Betriebsanleitung
D184B097U01

Wirbel- / Drall-Durchflussmesser FV4000 / FS4000

HART COMMUNICATION PROTOCOL
PROFIBUS
Fieldbus Foundation

ABB

Wirbel- / Drall-Durchflussmesser
FV4000 / FS4000

Betriebsanleitung

D184B097U01

02.2010
Rev. 10

Hersteller:

ABB Automation Products GmbH
Dransfelder Straße 2
D-37079 Göttingen
Deutschland
Tel.: 0800 1114411
Fax: 0800 1114422
vertrieb.instrumentation@de.abb.com

Kundencenter Service
Tel.: +49 180 5 222 580
Fax: +49 621 381 931-29031
automation.service@de.abb.com

© Copyright 2010 by ABB Automation Products GmbH
Änderungen vorbehalten

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Es unterstützt den Anwender bei der sicheren und effizienten Nutzung des Gerätes. Der Inhalt darf weder ganz noch teilweise ohne vorherige Genehmigung des Rechtsinhabers vervielfältigt oder reproduziert werden.

1 Sicherheit 7
1.1 Allgemeines und Lesehinweise 7
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
1.3 Bestimmungswidrige Verwendung 8
1.4 Zielgruppen und Qualifikationen 8
1.5 Gewährleistungsbestimmungen 8
1.6 Schilder und Symbole 9
1.6.1 Sicherheits- / Warnsymbole, Hinweissymbole 9
1.6.2 Typenschild / Fabrikschild 10
1.7 Sicherheitshinweise zum Transport 13
1.8 Sicherheitshinweise zur Montage 13
1.9 Sicherheitshinweise zur elektrischen Installation 13
1.10 Sicherheitshinweise zum Betrieb 14
1.11 Sicherheitshinweise zum Betrieb in Ex-Bereichen 14
1.12 Sicherheitshinweise zur Inspektion und Wartung 14
1.13 Technische Grenzwerte 15
1.14 Zulässige Messstoffe 15
1.15 Rücksendung von Geräten 16
1.16 Integriertes Management-System 16
1.17 Entsorgung 16
1.17.1 Hinweis zur WEEE-Richtlinie 2002/96/EG (Waste Electrical and Electronic Equipment) 17
1.17.2 ROHS-Richtlinie 2002/95/EG 17
2 Aufbau und Funktion 18
2.1 Messprinzipien 18
2.1.1 Wirbel-Durchflussmesser 18
2.1.2 Drall-Durchflussmesser 20
2.2 Aufbau 21
2.3 Geräteausführungen 22
2.3.1 Kompakte Bauform 22
2.3.2 Getrennte Bauform 22
3 Transport 23
3.1 Prüfung 23
3.2 Transport von Flanschgeräten kleiner DN 350 23
3.3 Transport von Flanschgeräten größer DN 300 23
4 Montage 24
4.1 Einbaubedingungen 24
4.2 Empfohlene Ein- und Auslaufstrecken 24
4.2.1 Wirbel-Durchflussmesser 24
4.2.2 Drall-Durchflussmesser 24
4.3 Einbau bei hohen Messstofftemperaturen > 150 °C (302 °F) 25
4.4 Einbau bei Druck- und Temperaturmessung 25
4.5 Einbau von Stelleinrichtungen 25
4.6 Allgemeine Hinweise zur Montage 26
4.7 Einbau des Messwertaufnehmers 27
4.8 Zentrierung der Zwischenflanschausführung 28
4.9 Isolierung des Durchflussmessers 29
4.10 Ausrichtung des Messumformers 30

4.11 Drehen des Displays ... 31
5 Elektrische Anschlüsse ... 32
5.1 Kabelanschlussraum ... 33
5.1.1 HART-Ausführung ... 33
5.1.2 Feldbus-Ausführung ... 35
5.2 Anschluss des Kabels ... 36
5.2.1 Standardausführung, HART ... 36
5.2.2 Anschluss über die druckfeste Kabelverschraubung (Ausführung „Ex d“) ... 36
5.2.3 Standardausführung, PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus ... 39
5.2.4 Getrennte Bauform ... 41
5.3 M12-Stecker, PROFIBUS PA ... 44
5.4 Schaltausgang ... 45
5.5 Konfiguration des Schaltausgangs ... 46
5.6 Funktionserdung / Potenzialausgleich ... 48
6 Inbetriebnahme ... 49
6.1 Kontrolle vor der Inbetriebnahme ... 49
6.2 Durchführung der Inbetriebnahme ... 49
6.2.1 Hilfsenergie einschalten ... 49
6.2.2 Gerät einstellen ... 49
6.3 Hinweise zu Spannung / Stromaufnahme ... 49
6.4 Busadresse einstellen (PROFIBUS PA) ... 50
6.5 Busadresse einstellen (FOUNDATION Fieldbus) ... 51
6.6 Kontrolle der Parameter ... 52
7 Kommunikation ... 53
7.1 Kommunikation HART-Protokoll ... 53
7.2 Kommunikation PROFIBUS PA ... 55
7.3 Kommunikation FOUNDATION Fieldbus ... 58
7.4 Software-Historie ... 61
7.4.1 TRIO-WIRL FV4000 HART-Version ... 61
7.4.2 TRIO-WIRL FV4000 PROFIBUS PA ... 61
7.4.3 TRIO-WIRL FV4000 FOUNDATION Fieldbus ... 61
8 Parametrierung ... 62
8.1 Standard-Display-Darstellung ... 62
8.2 Bedienung mit den Bedientasten am Messumformer ... 63
8.3 Navigation und Dateneingabe ... 65
8.3.1 Parameter in einem Untermenü auswählen ... 65
8.3.2 Parameterwert ändern ... 65
8.3.3 Speicherung der Parameter ... 65
8.4 Parameterübersicht ... 66
8.4.1 Menü-Ebenen ... 66
8.4.2 Parameter der Menü-Ebenen ... 66
8.5 Programmierschutz ... 67
8.5.1 Programmierschutz ausschalten ... 67
8.5.2 Programmierschutz einschalten ... 68
8.6 Menüstruktur ... 69
8.6.1 Menüstruktur – Erweiterung für HART ... 77
8.6.2 Menüstruktur – Erweiterung für PROFIBUS PA ... 79
8.6.3 Menüstruktur – Erweiterung für FOUNDATION Fieldbus ... 82

8.7 Parameterbeschreibung 84
8.7.1 Nennweite 84
8.7.2 Mittlerer k-Faktor 84
8.7.3 Hardware Config. 85
8.7.4 Fehler 3/9. 86
8.7.5 Normfaktor 87
8.7.6 Betriebsdichte 87
8.8 Parametrierung von Gas, Dampf und Flüssigkeiten 88
9 Fehlermeldungen 90
9.1 Fehlerregister 90
9.1.1 LCD-Anzeige des Fehlerregisters ohne Fehler 90
9.1.2 LCD-Anzeige des Fehlerregisters mit Fehlern 90
9.1.3 Netzausfallzähler 90
9.1.4 Fehlerregister löschen 90
9.2 Fehlerbeschreibung 91
10 Wartung / Reparatur 92
10.1 Wartung des Messwertaufnehmers 92
10.2 Reinigung 92
10.3 Austausch des Messumformers 93
10.4 Ausbau des Durchflussmessers 95
11 Ex-relevante technische Daten 96
11.1 Allgemeine Ex-relevante technische Daten 96
11.1.1 HART-Geräte 96
11.1.2 Feldbus-Geräte 97
11.1.3 Sicherheitstechnisch relevante Unterschiede der explosionsgeschützten Ausführungen 98
11.2 Ausführung Ex „ib“ / Ex „n“ für VT41/ST41 und VR41/SR41 (4 ... 20 mA / HART) 99
11.2.1 Hilfsenergie bzw. Speisestrom 99
11.2.2 Ex-Zulassungsdaten 100
11.2.3 Mediumstemperaturen / Temperaturklassen 100
11.3 Ausführung Ex „d“ / Ex „ib“ / Ex „n“ für VT42/ST42 und VR42/SR42 (4 ... 20 mA / HART) 101
11.3.1 Hilfsenergie bzw. Speisestrom 102
11.3.2 Ex-Zulassungsdaten 102
11.3.3 Mediumstemperaturen / Temperaturklassen 103
11.4 Ausführung FM-Approval für USA und Canada für VT43/ST43 und VR43/SR43 (4 ... 20 mA / HART) 103
11.4.1 Hilfsenergie bzw. Speisestrom 104
11.4.2 Mediumstemperaturen / Temperaturklassen 104
11.4.3 Ex-Zulassungsdaten 104
11.4.4 Trio-Wirl Control Drawing 105
11.5 Ausführung EEX „ia“ für VT4A/ST4A und VR4A/SR4A (Feldbus) 106
11.5.1 Elektrischer Anschluss PROFIBUS PA 106
11.5.2 Elektrischer Anschluss FOUNDATION Fieldbus 106
11.5.3 Ex-Zulassungsdaten 107
11.5.4 Mediumstemperaturen / Temperaturklassen 107
12 Technische Daten 108
12.1 Nennweitenauswahl 108
12.2 Messwertabweichung Durchflussmessung 108
12.2.1 Wiederholbarkeit in Prozent vom Messwert 108
12.3 Messwertabweichung Temperaturmessung 108

12.4 Referenzbedingungen Durchflussmessung 109
12.5 Durchflussraten FV4000-VT4 / VR4 109
12.5.1 Durchflussraten Flüssigkeiten 109
12.5.2 Durchflussraten Gas / Dampf 109
12.6 Durchflussraten FS4000-ST4 / SR4 110
12.6.1 Durchflussraten Flüssigkeiten 110
12.6.2 Durchflussraten Gas / Dampf 110
12.7 Statischer Überdruck bei Flüssigkeiten 110
12.8 Überlastbarkeit 110
12.9 Messstofftemperatur 111
12.10 Isolierung des Durchflussmessers 111
12.11 Umgebungsbedingungen 111
12.12 Prozessanschlüsse 112
12.13 Werkstoffe 112
12.14 Gewichte 112
12.14.1 Zulässige Betriebsdrücke FV4000 113
12.14.2 Zulässige Betriebsdrücke FS4000 113
13 Technische Daten Messumformer 114
14 Anhang 115
14.1 Weitere Dokumente 115
14.2 Zulassungen und Zertifizierungen 115
14.3 Übersicht Einstellparameter und technische Ausführung 121
15 Index 123

1 Sicherheit

1.1 Allgemeines und Lesehinweise

Vor Montage und Inbetriebnahme diese Anleitung sorgfältig durchlesen!

Die Anleitung ist ein wichtiger Bestandteil des Produktes und muss zum späteren Gebrauch aufbewahrt werden.

Die Anleitung enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Ausführungen des Produktes und kann auch nicht jeden denkbaren Fall des Einbaus, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.

Werden weitere Informationen gewünscht oder treten Probleme auf, die in der Anleitung nicht behandelt werden, kann die erforderliche Auskunft beim Hersteller eingeholt werden.

Der Inhalt dieser Anleitung ist weder Teil noch Änderung einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses.

Das Produkt ist nach den derzeit gültigen Regeln der Technik gebaut und betriebssicher. Es wurde geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand für die Betriebszeit zu erhalten, müssen die Angaben dieser Anleitung beachtet und befolgt werden.

Veränderungen und Reparaturen am Produkt dürfen nur vorgenommen werden, wenn die Anleitung dies ausdrücklich zulässt.

Erst die Beachtung der Sicherheitshinweise und aller Sicherheits- und Warnsymbole dieser Anleitung ermöglicht den optimalen Schutz des Personals und der Umwelt sowie den sicheren und störungsfreien Betrieb des Produktes.

Direkt am Produkt angebrachte Hinweise und Symbole müssen unbedingt beachtet werden. Sie dürfen nicht entfernt werden und sind in vollständig lesbarem Zustand zu halten.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät dient folgenden Zwecken:

- Zur Weiterleitung von flüssigen, gas- (auch instabilen)- und dampfförmigen Messstoffen (Fluiden).
- Zur Messung des Durchflusses des Betriebsvolumens in Masse- oder Normeinheiten bei konstanten Betriebsbedingungen (Druck, Temperatur).
- Zur Messung des Durchflusses von Sattdampf in Masseeinheiten bei wechselnden Temperaturen / Drücken, wenn der Messwertaufnehmer mit einem Temperaturfühler (Option) ausgerüstet ist.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch folgende Punkte:

- Die Anweisungen in dieser Anleitung müssen beachtet und befolgt werden.
- Die technischen Grenzwerte müssen eingehalten werden, siehe Kapitel 1.13 „Technische Grenzwerte“.
- Die zulässigen Messstoffe müssen beachtet werden, siehe Abschnitt „Zulässige Messstoffe".

1.3 Bestimmungswidrige Verwendung

Folgende Verwendungen des Gerätes sind unzulässig:

- Der Betrieb als elastisches Ausgleichsstück in Rohrleitungen, z. B. zur Kompensation von Rohrversätzen, Rohrschwingungen, Rohrdehnungen etc.
- Die Nutzung als Steighilfe, z. B. zu Montagezwecken
- Die Nutzung als Halterung für externe Lasten, z. B. als Halterung für Rohrleitungen etc.
- Materialauftrag z. B. durch Überlackierung des Typenschildes oder Anschweißen oder Anlöten von Teilen
- Materialabtrag z. B. durch Anbohren des Gehäuses

Reparaturen, Veränderungen und Ergänzungen oder der Einbau von Ersatzteilen sind nur soweit zulässig wie in der Anleitung beschrieben. Weitergehende Tätigkeiten müssen mit ABB Automation Products GmbH abgestimmt werden. Ausgenommen hiervon sind Reparaturen durch von ABB autorisierte Fachwerkstätten.

1.4 Zielgruppen und Qualifikationen

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Produktes darf nur durch dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss die Anleitung gelesen und verstanden haben und den Anweisungen folgen.

Vor dem Einsatz von korrosiven und abrasiven Messstoffen muss der Betreiber die Beständigkeit aller messstoffberührten Teile abklären. ABB Automation Products GmbH bietet gerne Unterstützung bei der Auswahl, kann jedoch keine Haftung übernehmen.

Der Betreiber muss grundsätzlich die in seinem Land geltenden nationalen Vorschriften bezüglich Installation, Funktionsprüfung, Reparatur und Wartung von elektrischen Produkten beachten.

1.5 Gewährleistungsbestimmungen

Eine bestimmungswidrige Verwendung, ein Nichtbeachten dieser Anleitung, der Einsatz von ungenügend qualifiziertem Personal sowie eigenmächtige Veränderungen schließen die Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden aus. Die Gewährleistung des Herstellers erlischt.

1.6 Schilder und Symbole

1.6.1 Sicherheits- / Warnsymbole, Hinweissymbole

GEFAHR – <Schwere gesundheitliche Schäden / Lebensgefahr>

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort “Gefahr“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises führt zu Tod oder schwersten Verletzungen.

GEFAHR – <Schwere gesundheitliche Schäden / Lebensgefahr>

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort “Gefahr“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr durch elektrischen Strom. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises führt zu Tod oder schwersten Verletzungen.

WARNUNG – <Personenschäden>

Das Symbol in Verbindung mit dem Signalwort “Warnung“ kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann zu Tod oder schwersten Verletzungen führen.

WARNUNG – <Personenschäden>

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort “Warnung“ kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation durch elektrischen Strom. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann zu Tod oder schwersten Verletzungen führen.

VORSICHT – <Leichte Verletzungen>

Das Symbol in Verbindung mit dem Signalwort “Vorsicht“ kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann zu leichten oder geringfügigen Verletzungen führen. Darf auch für Warnungen vor Sachschäden verwendet werden.

ACHTUNG – <Sachschäden>!

Das Symbol kennzeichnet eine möglicherweise schädliche Situation.

Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann eine Beschädigung oder Zerstörung des Produktes und/oder anderer Anlagenteile zur Folge haben.

WICHTIG (HINWEIS)

Das Symbol kennzeichnet Anwendertipps, besonders nützliche oder wichtige Informationen zum Produkt oder seinem Zusatznutzen. Dies ist kein Signalwort für eine gefährliche oder schädliche Situation.

1.6.2 Typenschild / Fabrikschild

Das Fabrik- bzw. Typenschild befindet sich an folgenden Stellen des Gerätegehäuses:

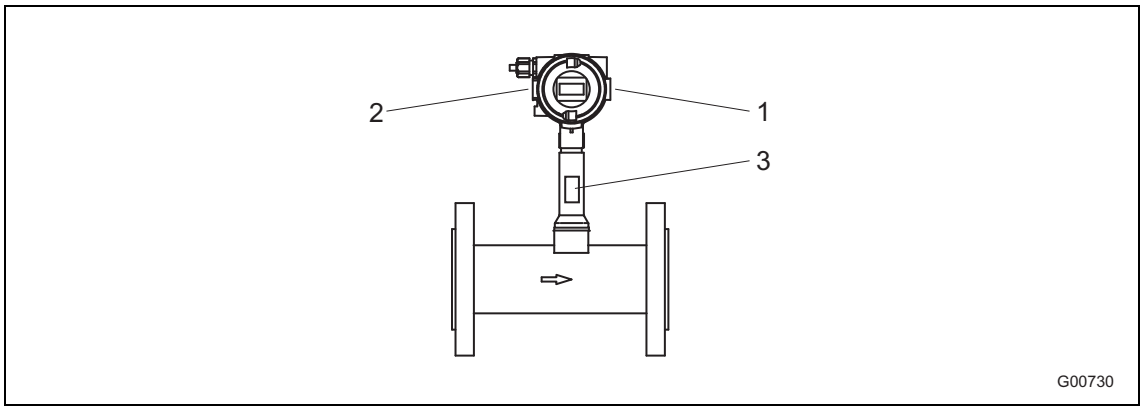


Abb. 1

1 Typenschild
2 Typenschild Ex
3 Fabrikschild

1.6.2.1 Identifikation der Geräteausführung

1. Identifikation des Modells:

   Die Modellnummer des Gerätes (siehe Pos. 1 in der Beschreibung der Typenschilder) befindet sich auf dem Typenschild. Der Anschlussplan befindet sich im Kapitel „Elektrischer Anschluss“. Technische Daten, Werkstoffbelastungskurven etc. befinden sich nach Modellen geordnet im Kapitel „Technische Daten“.

2. Identifikation der Messumformerausführung:

   Die Identifikation der Messumformerausführung erfolgt anhand des Typenschildes.

3. Identifikation des Softwarestands:

   Der Softwarestand kann bei eingeschaltetem Messumformer im Display abgelesen werden.

1.6.2.2 Typenschilder

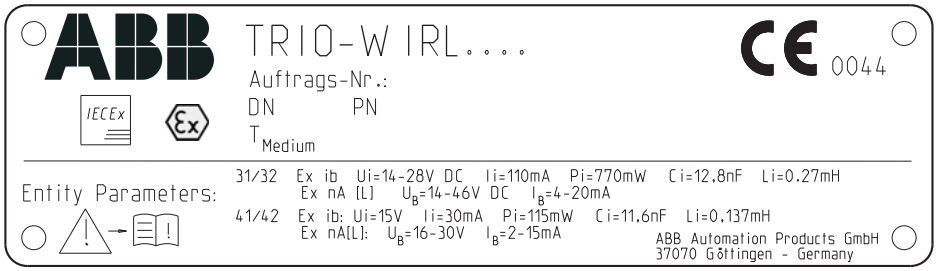


Abb. 2: Typenschild

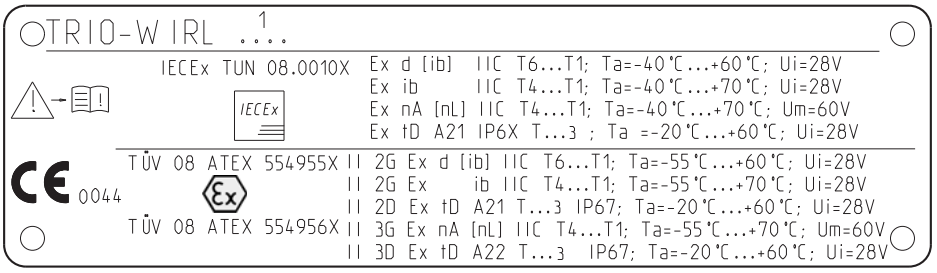

TRIO-W IRL 1....
IECEx TUN 08.0010X
Ex d [ib] IIC T6...T1; Ta=-40°C...+60°C; Ui=28V
Ex ib IIC T4...T1; Ta=-40°C...+70°C; Ui=28V
Ex nA [nL] IIC T4...T1; Ta=-40°C...+70°C; Um=60V
Ex tD A21 IP6X T...3 ; Ta =-20°C...+60°C; Ui=28V
TÜV 08 ATEX 554955X II 2G Ex d [ib] IIC T6...T1; Ta=-55°C...+60°C; Ui=28V
II 2G Ex ib IIC T4...T1; Ta=-55°C...+70°C; Ui=28V
II 2D Ex tD A21 T...3 IP67; Ta=-20°C...+60°C; Ui=28V
TÜV 08 ATEX 554956X II 3G Ex nA [nL] IIC T4...T1; Ta=-55°C...+70°C; Um=60V
II 3D Ex tD A22 T...3 IP67; Ta=-20°C...+60°C; Ui=28V
0044
G00722

Abb. 3: Ex-Typenschild

1.6.2.3 Fabrikschild

Das Fabrikschild befindet sich auf dem Messwertaufnehmergehäuse. Abhängig davon, ob das Druckgerät in den Geltungsbereich der Druckgeräte-Richtlinie (DGRL) fällt oder nicht (siehe auch Art. 3, Abs. 3 DGRL 97/23/EG), erfolgt die Kennzeichnung mit zwei verschiedenen Fabrikschildern:

Druckgerät im Geltungsbereich der DGRL

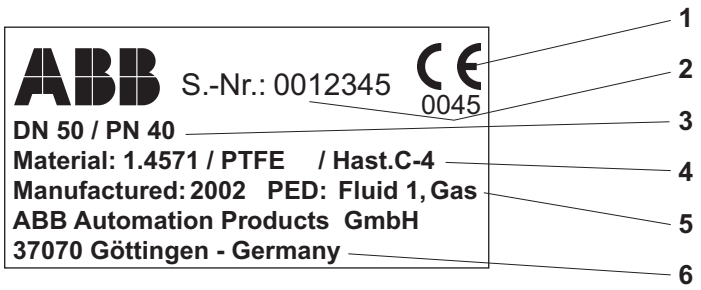


Abb. 4

1 CE-Zeichen (mit Nummer der benannten Stelle) zur Bestätigung der Konformität des Gerätes nach den Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG.
2 Seriennummer zur Identifikation des Druckgerätes durch den Hersteller.
3 Nennweite und Nenndruckstufen des Druckgerätes.
4 Flanschmaterial, Auskleidungswerkstoff und Elektrodenmaterial (messstoffberührt).
5 Baujahr des Druckgerätes und Angabe der berücksichtigten Fluidgruppe nach DGRL (**P**ressure**E**quipment**D**irective = PED). Fluid Gruppe 1 = gefährliche Fluide, flüssig, gasförmig.
6 Hersteller des Druckgerätes.

Druckgerät außerhalb des Geltungsbereiches der DGRL

Abb. 5

Das Fabrikschild enthält annähernd die gleichen Angaben wie das vorher beschriebene Fabrikschild mit den folgenden Änderungen:

- Es erfolgt keine CE-Kennzeichnung des Druckgerätes gemäß Art. 3 Abs. 3 der DGRL/PED, da sich das Druckgerät außerhalb des Geltungsbereichs der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG befindet.
- Unter PED wird der Ausnahmegrund, Art. 3 Abs. 3 der DGRL/PED, angegeben. Das Druckgerät wird in den Bereich SEP (= Sound Engineering Practice) „Gute Ingenieurpraxis" eingestuft.

Wichtig

Fehlt das Fabrikschild gänzlich, so liegt keine Konformität gemäß den Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG vor. Es gilt die Ausnahmeregelung für Wasser, Netze und verbundene Ausrüstungsteile gemäß Leitlinie 1/16 zu Art. 1 Abs. 3.2 der Druckgeräterichtlinie.

1.7 Sicherheitshinweise zum Transport

Beim Transport des Gerätes (vor allem bei Geräten über 50 kg (110,23 lb)) müssen folgende Hinweise beachtet werden:

- Die eventuell außermittige Lage des Schwerpunkts.
- Eventuell vorhandene Anschlagpunkte.
- Transportsicherungen (z. B. Verschluss von Öffnungen).

1.8 Sicherheitshinweise zur Montage

Folgende Hinweise beachten:

- Die Durchflussrichtung muss der Kennzeichnung auf dem Gerät, falls vorhanden, entsprechen.
- Bei allen Flanschschrauben das maximale Drehmoment einhalten.
- Geräte ohne mechanische Spannung (Torsion, Biegung) einbauen.
- Zwischenflanschgeräte mit planparallelen Gegenflanschen einbauen.
- Geräte nur für die vorgesehenen Betriebsbedingungen und mit geeigneten Dichtungen einbauen.
- Bei Rohrleitungsvibrationen die Flanschschrauben und Muttern sichern.
- Die erforderliche gerade Rohrstrecke vor und nach dem Gerät einhalten.
- Die Rohrleitung vor und hinter dem Gerät abstützen.

1.9 Sicherheitshinweise zur elektrischen Installation

Der elektrische Anschluss darf nur von autorisiertem Fachpersonal gemäß den Elektroplänen vorgenommen werden.

Die Hinweise zum elektrischen Anschluss in der Anleitung beachten, ansonsten kann die elektrische Schutzart beeinträchtigt werden.

Das Messsystem entsprechend den Anforderungen erden.

Wichtig

Der Messumformer erfüllt die EMV-Anforderungen gemäß EN 61326 / NAMUR NE21. Bei geöffnetem Gehäusedeckel sind der EMV- und der Berührungsschutz aufgehoben.

Beachten Sie die besonderen Hinweise zu explosionsgeschützten Geräten im Kapitel „Ex-relevante technische Daten“.

1.10 Sicherheitshinweise zum Betrieb

Der Betrieb mit abrasiven Fluiden und / oder Kavitation kann zur Schädigung druckführender Teile führen.

Bei Durchfluss von heißen Fluiden kann das Berühren der Oberfläche zu Verbrennungen führen.

Aggressive oder korrosive Fluide können zur Beschädigung der mediumberührten Teile führen. Unter Druck stehende Fluide können dadurch vorzeitig austreten.

Durch die Ermüdung der Flanschdichtung oder kann unter Druck stehendes Medium austreten.

Wichtig

- Generell sind beim Betrieb des Gerätes die Ausführungen dieser Betriebsanleitung zum Thema „Elektrische Sicherheit“ und „Elektromagnetische Verträglichkeit“ zu beachten.
- Beim Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden Hinweise in dieser Betriebsanleitung zu beachten.

1.11 Sicherheitshinweise zum Betrieb in Ex-Bereichen

Für den Betrieb in Ex-Bereichen gelten besondere Vorschriften zum Anschluss für die Hilfsenergie und den Schaltausgang. Hierzu die Angaben im Kapitel 11 „Ex-relevante technische Daten“ befolgen.

1.12 Sicherheitshinweise zur Inspektion und Wartung

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Die elektronischen Bauteile auf den Leiterplatten können durch statische Elektrizität schwer beschädigt werden (EGB-Richtlinien beachten).

Vor der Berührung von elektronischen Bauteilen muss dafür gesorgt werden, dass die statische Aufladung des Körpers abgeleitet wird.

Bei geöffnetem Gehäuse ist der EMV-Schutz eingeschränkt.

Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

- Vor dem Ausbau des Gerätes das Gerät und ggf. angrenzende Leitungen oder Behälter drucklos schalten.
- Vor dem Öffnen des Gerätes prüfen, ob Gefahrstoffe als Messstoffe eingesetzt waren. Es können sich eventuell gefährliche Restmengen im Gerät befinden und beim Öffnen austreten.
- Sofern im Rahmen der Betreiberverantwortung vorgesehen, folgende Punkte durch eine regelmäßige Inspektion prüfen:
  - die drucktragenden Wandungen / Auskleidung des Druckgerätes
  - die messtechnische Funktion
  - die Dichtigkeit
  - den Verschleiß (Korrosion)

1.13 Technische Grenzwerte

Das Gerät ist ausschließlich für die Verwendung innerhalb der auf dem Typenschild und in den Datenblättern genannten technischen Grenzwerte bestimmt.

Folgende technische Grenzwerte sind einzuhalten:

- Der zulässige Betriebsdruck (PS) und die zulässige Messstofftemperatur (TS) dürfen die Druck-Temperatur-Werte (p/T-Ratings) nicht überschreiten.
- Die maximale Betriebstemperatur darf nicht überschritten werden.
- Die zulässige Umgebungstemperatur darf nicht überschritten werden.
- Die Gehäuse-Schutzart muss beim Einsatz beachtet werden.

1.14 Zulässige Messstoffe

Beim Einsatz von Messstoffen müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Es dürfen nur solche Messstoffe (Fluide) eingesetzt werden, bei denen nach Stand der Technik oder aus der Betriebserfahrung des Betreibers sichergestellt ist, dass die für die Betriebssicherheit erforderlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe der messstoffberührten Bauteile während der Betriebszeit nicht beeinträchtigt werden.
- Insbesondere chloridhaltige Medien können bei nichtrostenden Stählen äußerlich nicht erkennbare Korrosionsschäden verursachen, die zur Zerstörung von mediumsberührten Bauteilen und verbunden damit zum Austritt von Fluid führen können. Die Eignung dieser Werkstoffe für die jeweilige Anwendung ist durch den Betreiber zu prüfen.
- Messstoffe (Fluide) mit unbekannten Eigenschaften oder abrasive Messstoffe dürfen nur eingesetzt werden, wenn der Betreiber durch eine regelmäßige und geeignete Prüfung den sicheren Zustand des Gerätes sicherstellen kann.
- Die Angaben des Typenschildes müssen beachtet werden.

Messstoffberührt sind das Messrohr, der Störkörper (nur Wirbel-Durchflussmesser FV4000-VR4, FV4000-VT4), Ein- und Austrittsleitkörper (nur Drall-Durchflussmesser FS4000-SR4, FS4000-ST4), der Sensor und die Dichtung.

1.15 Rücksendung von Geräten

Für die Rücksendung von Geräten zur Reparatur oder zur Nachkalibrierung die Originalverpackung oder einen geeigneten sicheren Transportbehälter verwenden. Zum Gerät das Rücksendeformular (siehe „Anhang“) ausgefüllt beifügen.

Gemäß EU-Richtlinie für Gefahrenstoffe sind die Besitzer von Sonderabfällen für deren Entsorgung verantwortlich bzw. müssen bei Versand folgende Vorschriften beachten:

Alle an ABB Automation Products GmbH gelieferten Geräte müssen frei von jeglichen Gefahrstoffen (Säuren, Laugen, Lösungen, etc.) sein.

Hierzu sind die Gefahrstoffe aus allen Hohlräumen wie z. B. zwischen Messrohr und Gehäuse zu spülen und zu neutralisieren. Diese Maßnahmen müssen im Rücksendeformular schriftlich bestätigt werden.

Adresse für die Rücksendung

ABB Automation GmbH
Dransfelder Straße 2
D 37070 Göttingen
Deutschland
Fax +49 551 905-781
email: parts-repair-goettingen@de.abb.com

1.16 Integriertes Management-System

Die ABB Automation Products GmbH verfügt über ein Integriertes Management-System, bestehend aus:

- Qualitäts-Management-System ISO 9001:2008,
- Umwelt-Management-System ISO 14001:2004,
- Management-System für Arbeit- und Gesundheitsschutz BS OHSAS 18001:2007 und
- Daten- und Informationsschutz-Management-System.

Der Umweltgedanke ist Bestandteil unserer Unternehmenspolitik.

Die Belastung der Umwelt und der Menschen soll bei der Herstellung, der Lagerung, dem Transport, der Nutzung und der Entsorgung unserer Produkte und Lösungen so gering wie möglich gehalten werden.

Dies umfasst insbesondere die schonende Nutzung der natürlichen Ressourcen. Über unsere Publikationen führen wir einen offenen Dialog mit der Öffentlichkeit.

1.17 Entsorgung

Das vorliegende Produkt besteht aus Werkstoffen, die von darauf spezialisierten Recycling-Betrieben wiederverwertet werden können.

1.17.1 Hinweis zur WEEE-Richtlinie 2002/96/EG (Waste Electrical and Electronic Equipment)

Das vorliegende Produkt unterliegt nicht der WEEE-Richtlinie 2002/96/EG und den entsprechenden nationalen Gesetzen (in Deutschland z. B. ElektroG).

Das Produkt muss einem spezialisierten Recyclingbetrieb zugeführt werden. Es gehört nicht in die kommunalen Sammelstellen. Diese dürfen nur für privat genutzte Produkte gemäß WEEE-Richtlinie 2002/96/EG genutzt werden. Eine fachgerechte Entsorgung vermeidet negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt und ermöglicht eine Wiederverwertung von wertvollen Rohstoffen.

Sollte keine Möglichkeit bestehen, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, ist unser Service bereit, die Rücknahme und Entsorgung gegen Kostenerstattung zu übernehmen.

1.17.2 ROHS-Richtlinie 2002/95/EG

Mit dem ElektroG werden in Deutschland die europäischen Richtlinien 2002/96/EG (WEEE) und 2002/95/EG (RoHS) in nationales Recht umgesetzt. Das ElektroG regelt zum einen, welche Produkte im Entsorgungsfall am Ende der Lebensdauer einer geregelten Sammlung und Entsorgung bzw. Wiederverwertung zugeführt werden müssen. Zum anderen verbietet das ElektroG das Inverkehrbringen von Elektro- und Elektronikgeräten, die bestimmte Mengen an Blei, Cadmium, Quecksilber, sechswertigem Chrom, polybromierten Biphenylen (PBB) und polybromierten Diphenylether (PBDE) enthalten (sog. Stoffverbote).

Die von der ABB Automation Products GmbH gelieferten Produkte fallen nicht in den derzeitigen Geltungsbereich des Stoffverbotes bzw. der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte nach dem ElektroG. Unter der Voraussetzung, dass die benötigten Bauelemente rechtzeitig am Markt verfügbar sind, werden wir bei Neuentwicklungen zukünftig auf diese Stoffe verzichten können.

2 Aufbau und Funktion

2.1 Messprinzipien

2.1.1 Wirbel-Durchflussmesser

Die Funktion des Wirbel-Durchflussmessers basiert auf der Karmanschen Wirbelstraße. An dem vom Messmedium angeströmten Störkörper bilden sich an beiden Seiten wechselseitig Wirbel. Durch die Strömung werden diese Wirbel abgelöst, eine Wirbelstraße (Karmansche Wirbelstraße) bildet sich aus.

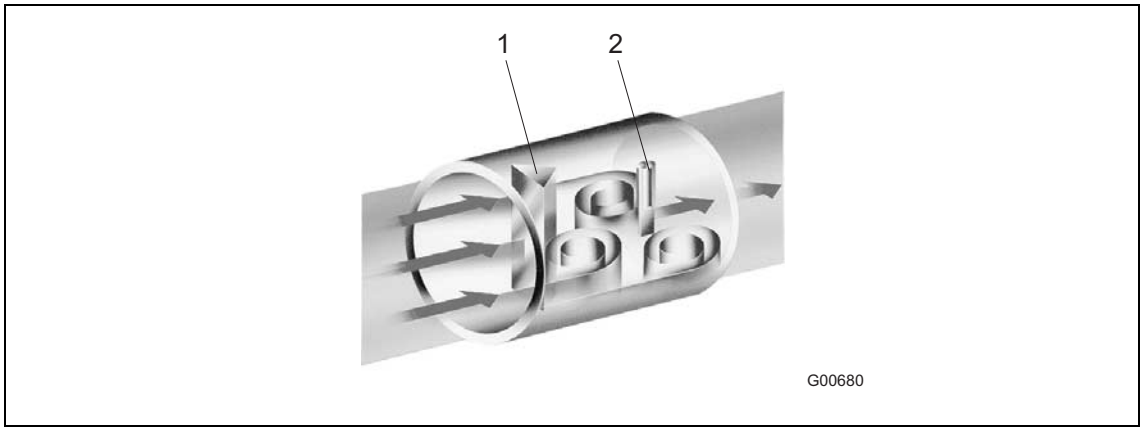


Abb. 6: Messprinzip FV4000

1 Störkörper 2 Piezo-Sensor

Die Frequenz *f* der Wirbelablösung ist dabei proportional der Strömungsgeschwindigkeit *v* und invers proportional der Breite des Störkörpers *d*:

$$f = St \times \frac{v}{d}$$

St, als Strouhal-Zahl bezeichnet, ist eine dimensionslose Kenngröße, die entscheidend die Qualität der Wirbeldurchflussmessung bestimmt.

Bei geeigneter Dimensionierung des Störkörpers ist die Strouhal-Zahl *St* über einen sehr weiten Bereich der Reynolds-Zahl *Re* konstant (Abb. 7).

$$Re = \frac{v \times D}{\vartheta}$$

ϑ = Kinematische Viskosität

D = Nennweite Messrohr

Die auszuwertende Wirbelablösefrequenz ist folglich nur noch von der Durchflussgeschwindigkeit abhängig und unabhängig von Messstoffdichte und Viskosität.

Die mit der Wirbelablösung einhergehenden lokalen Druckänderungen werden durch einen Piezo-Sensor detektiert und in elektrische Impulse entsprechend der Wirbelfrequenz umgewandelt.

Das vom Messwertaufnehmer kommende durchflussproportionale Frequenzsignal wird im Messumformer weiterverarbeitet.

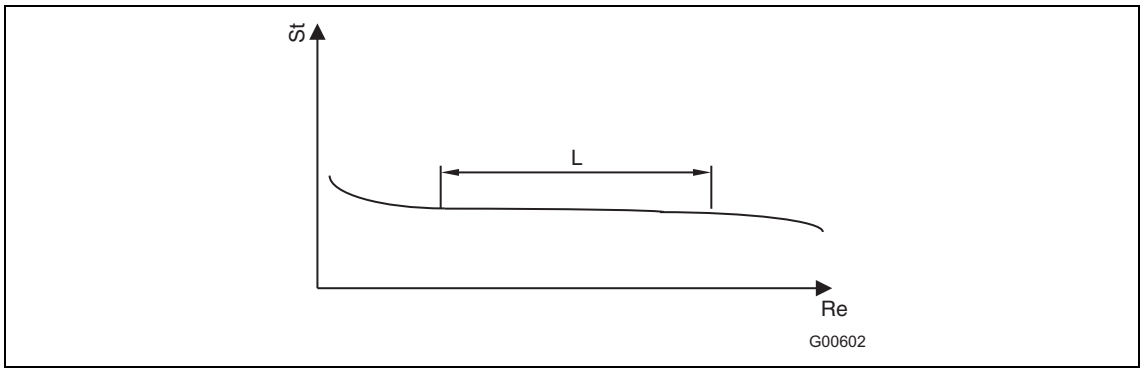


Abb. 7: Abhängigkeit der Strouhal-Zahl von der Reynolds-Zahl

St = Strouhal-Zahl
Re = Reynoldszahl
L = Linearer Durchflussbereich

2.1.2 Drall-Durchflussmesser

Der Eintrittsleitkörper versetzt den axial einströmenden Messstoff in eine Rotationsbewegung. Im Rotationszentrum bildet sich ein Wirbelkern, der über eine Rückströmung zu einer spiralförmigen Sekundärrotation gezwungen wird.

Die Frequenz der Sekundärrotation ist proportional dem Durchsatz und verhält sich bei optimierter innerer Geometrie des Messgerätes über einen weiten Messbereich linear. Diese Frequenz wird mit einem Piezosensor erfasst. Das vom Messwertaufnehmer kommende durchflussproportionale Frequenzsignal wird im Messumformer weiterverarbeitet.

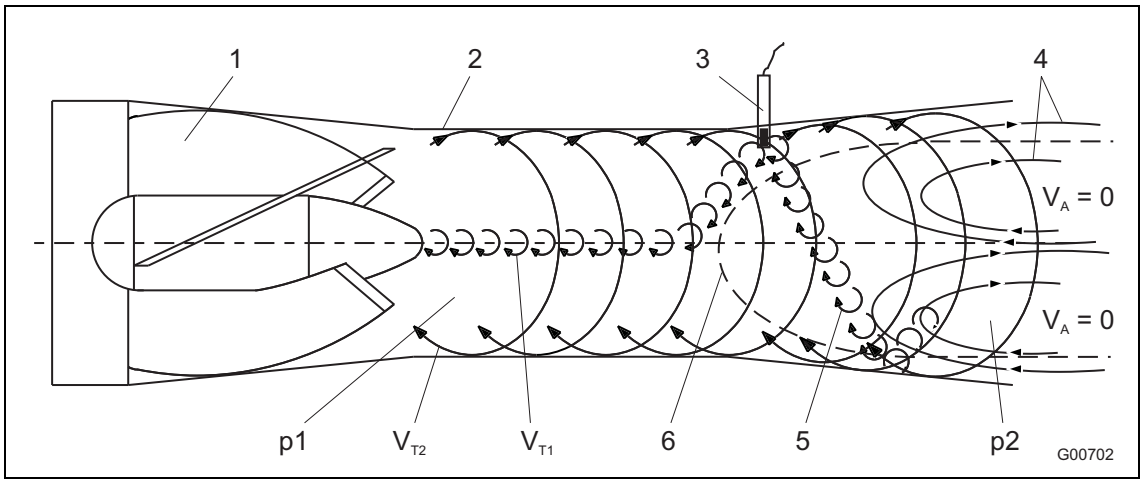


Abb. 8: Messprinzip des Drall-Durchflussmessers

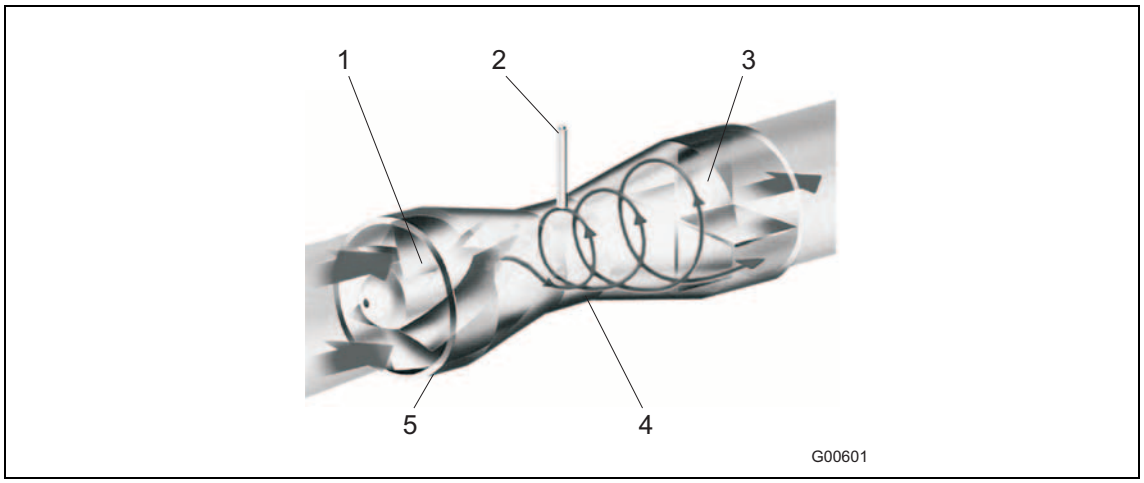


Abb. 9: Messprinzip des Drall-Durchflussmessers FS4000-ST4/SR4

1 Eintrittsleitkörper
2 Piezo-Sensor
3 Austrittskörper
4 Umkehrpunkt
5 Gehäuse

2.2 Aufbau

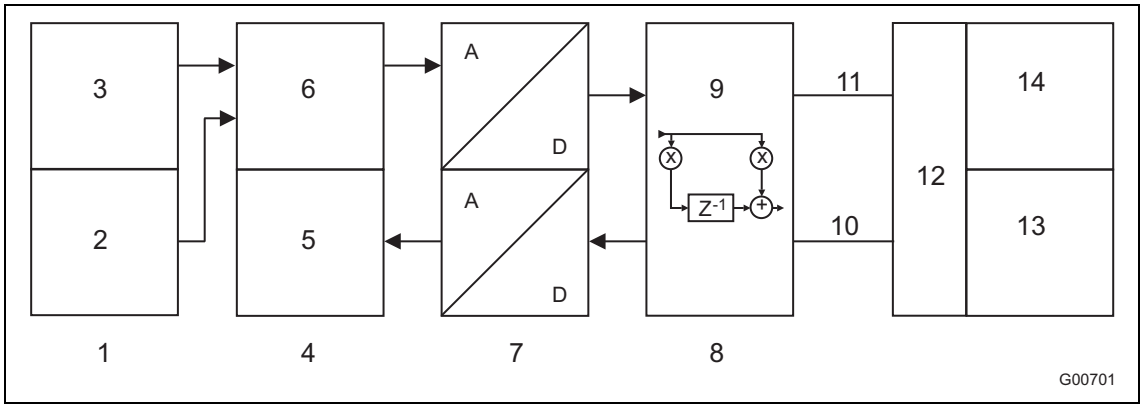


Abb. 10

1 Sensor
2 Vibrationssensor
3 Durchflusssensor
4 Verstärker mit automatischer Verstärkungsregelung
5 Verstärkungsregelung
6 Verstärker
7 A/D-D/A-Umsetzer
8 DSP
9 FIR [1] Filter Algorithmus und Verstärkungsregelung
10 Serielle Schnittstelle
11 Frequenz
12 CPU
13 Stromausgang
14 Schaltausgang

1) FIR = Finite Impulse Response

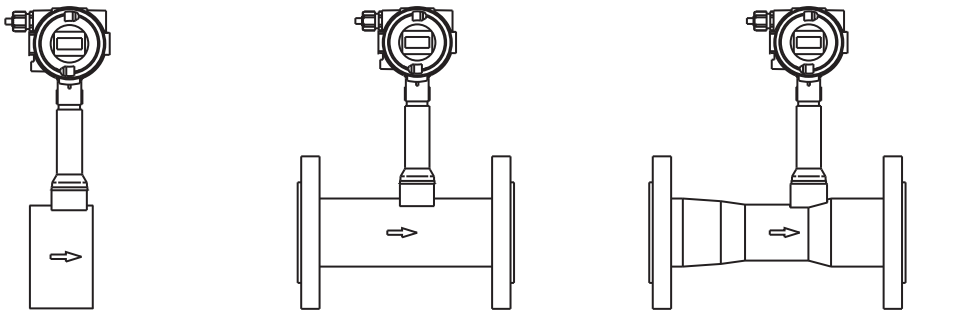
Die Durchfluss- und auch Vibrations-Piezoelemente aus dem Sensor liefern Signale, die über einen Verstärker in den Analog-Digitalumsetzer gelangen. Eine Verstärkungskontrolle im DSP steuert über den D/A-Umsetzer die Verstärkungsregelung, die die benötigte Signalverstärkung dynamisch anpasst. Der Filter-Algorithmus im DSP wertet die Signale aus, greift das Durchflusssignal heraus und übergibt diese Frequenz an die CPU zur Umrechnung auf Durchflusseinheiten. Diese Daten werden im Display angezeigt und auf den Strom- und den Schaltausgang oder via Feldbus-Kommunikation ausgegeben.

2.3 Geräteausführungen

Es werden generell zwei Bauformen unterschieden.

2.3.1 Kompakte Bauform

Der Messumformer ist direkt auf dem Messwertaufnehmer montiert.

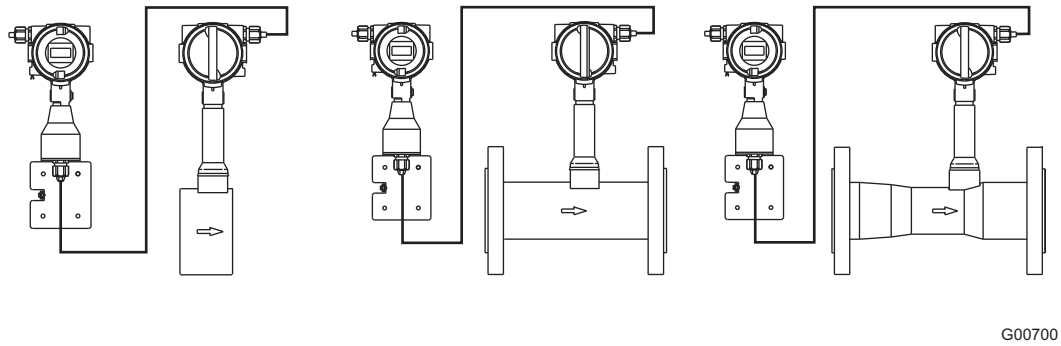


Wirbel-Durchflussmesser	Wirbel-Durchflussmesser	Drall-Durchflussmesser
FV4000-VT4	FV4000-VT4	FS4000-ST4
Zwischenflanschausführung	Flanschausführung	Flanschausführung

Abb. 11

2.3.2 Getrennte Bauform

Der Messumformer kann bis zu einer Entfernung von 10 m (33 ft) vom Messwertaufnehmer installiert werden. Das Kabel ist am Messumformer fest angeschlossen. Es kann bei Bedarf gekürzt werden.



Wirbel-Durchflussmesser	Wirbel-Durchflussmesser	Drall-Durchflussmesser
FV4000-VR4	FV4000-VR4	FS4000-SR4
Zwischenflanschausführung	Flanschausführung	Flanschausführung

Abb. 12

3 Transport

3.1 Prüfung

Geräte unmittelbar nach dem Entpacken auf mögliche Beschädigungen überprüfen, die durch unsachgemäßen Transport entstanden sind. Transportschäden müssen auf den Frachtpapieren festgehalten werden. Alle Schadensersatzansprüche sind unverzüglich und vor Installation gegenüber dem Spediteur geltend zu machen.

3.2 Transport von Flanschgeräten kleiner DN 350

Warnung – Verletzungsgefahr durch abrutschendes Messgerät!

Der Schwerpunkt des gesamten Messgerätes kann höher liegen als die beiden Aufhängepunkte der Tragriemen.

Darauf achten, dass sich das Gerät während des Transports nicht ungewollt dreht oder abrutscht.

Messgerät seitlich stützen.

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Für den Transport der Flanschgeräte kleiner DN 350 Tragriemen verwenden. Die Tragriemen zum Anheben des Gerätes um beide Prozessanschlüsse legen. Ketten vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.

3.3 Transport von Flanschgeräten größer DN 300

Vorsicht - Beschädigung von Bauteilen!

Beim Transport mit einem Gabelstapler kann das Gehäuse eingedrückt werden.

Das Flanschgerät darf zum Transport mit einem Gabelstapler nicht mittig am Gehäuse angehoben werden.

Flanschgeräte dürfen nicht am Anschlusskasten oder mittig am Gehäuse angehoben werden.

Ausschließlich die am Gerät angebrachten Transportösen zum Anheben und Einsetzen des Gerätes in die Rohrleitung verwenden.

4 Montage

4.1 Einbaubedingungen

Ein Wirbel- bzw. Drall-Durchflussmesser kann an beliebiger Stelle im Rohrleitungssystem eingebaut werden. Es muss jedoch auf folgende Einbaubedingungen geachtet werden:

- Einhalten der Umgebungsbedingungen
- Einhalten der empfohlenen Ein- und Auslaufstrecken.
- Die Durchflussrichtung muss dem Pfeil auf dem Messwertaufnehmer entsprechen.
- Einhalten des erforderlichen Mindestabstands zum Abnehmen des Messumformers und zum Auswechseln des Fühlers.
- Vermeiden mechanischer Schwingungen der Rohrleitung (Vibrationen) gegebenenfalls durch Abstützung.
- Die Innendurchmesser von Messwertaufnehmer und Rohr müssen gleich sein.
- Verhindern von Druckschwingungen langer Rohrleitungssysteme bei Nulldurchfluss durch Zwischenschalten von Schiebern.
- Abschwächen alternierenden (pulsierenden) Durchflusses bei Kolbenpumpen- oder Kompressoren-Förderung durch entsprechende Dämpfungseinrichtungen. Die Restpulsation darf maximal 10 % betragen. Die Frequenz der Fördereinrichtung darf sich nicht im Bereich der Messfrequenz des Durchflussmessers befinden.
- Ventile / Schieber sollten normalerweise in Fließrichtung hinter dem Durchflussmesser angeordnet sein (typisch: 3 x DN). Erfolgt die Messstoffförderung über Kolben- / Tauchkolbenpumpen oder Kompressoren (Drücke bei Flüssigkeiten > 10 bar (145 psi)), kann es bei geschlossenem Ventil zu hydraulischen Schwingungen des Messstoffes in der Rohrleitung kommen. In diesem Fall muss das Ventil unbedingt in Fließrichtung vor dem Durchflussmesser installiert werden. Gegebenenfalls müssen geeignete Dämpfungseinrichtungen (z. B. Windkessel) vorgesehen werden.
- Beim Messen von Flüssigkeiten muss der Aufnehmer immer mit Messstoff gefüllt sein und darf nicht leerlaufen.
- Beim Messen von Flüssigkeiten und Dämpfen darf keine Kavitation auftreten.
- Der Zusammenhang zwischen Messstoff- und Umgebungstemperatur muss berücksichtigt werden (siehe Absatz „Umgebungsbedingungen“ im Kapitel „Technische Daten“).
- Bei hohen Messstofftemperaturen > 150 °C (302 °F) muss der Messwertaufnehmer so eingebaut werden, dass die Elektronik seitlich oder nach unten ausgerichtet ist.

4.2 Empfohlene Ein- und Auslaufstrecken

4.2.1 Wirbel-Durchflussmesser

Um die volle Funktionssicherheit zu garantieren, sollte das Strömungsprofil einlaufseitig möglichst ungestört sein. Eine Einlaufstrecke von dem ca. 15-fachen des Nenndurchmessers ist vorzusehen. Bei Krümmern sollte die Einlaufstrecke mindestens das 25-fache, bei Raumkrümmern das 40-fache und bei Absperrventilen im Einlass das 50-fache des Nenndurchmessers betragen. Auf der Auslaufseite ist das 5-fache des Nenndurchmessers einzuhalten.

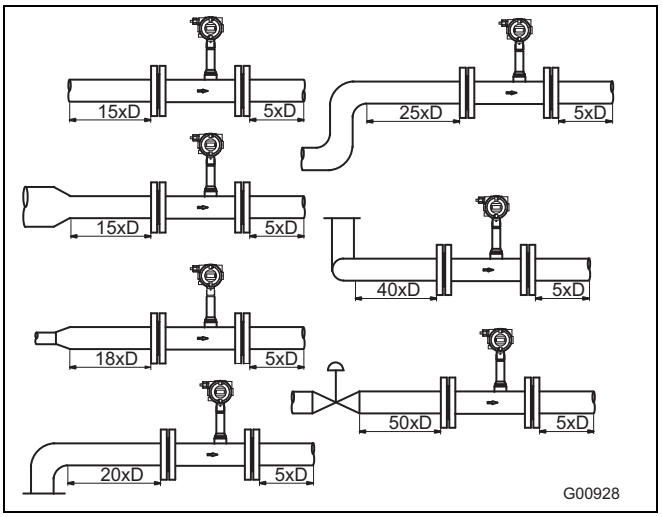


Abb. 13: Empfohlene Ein- und Auslaufstrecken

4.2.2 Drall-Durchflussmesser

Auf Grund seines Funktionsprinzips arbeitet der Drall-Durchflussmesser nahezu ohne Ein- und Auslaufstrecken. Die folgende Abbildung zeigt empfohlene Ein- und Auslaufstrecken für verschiedene Installationen. Keine Ein- und Auslaufstrecken sind erforderlich, wenn der Krümmungsradius von einfachen oder doppelten Rohrkrümmern vor und hinter dem Gerät größer als 1,8 x D ist. Hinter Reduzierungen mit Flanschübergangsstücken nach DIN 28545 (α/2 = 8°) ist ebenfalls keine zusätzliche Ein- und Auslaufstrecke erforderlich.

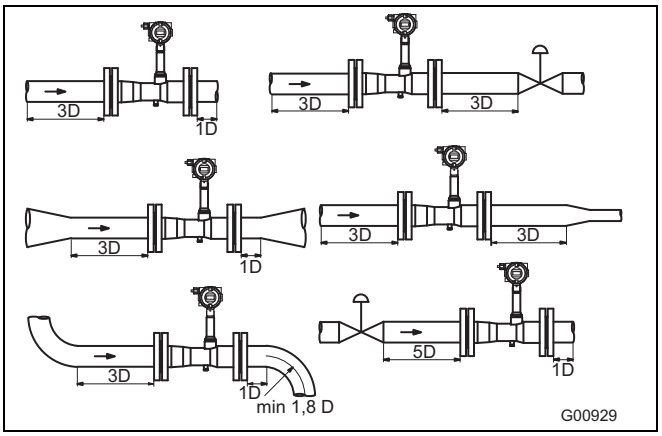


Abb. 14: Empfohlene Ein- und Auslaufstrecken

4.3 Einbau bei hohen Messstofftemperaturen > 150 °C (302 °F)

Bei hohen Messstofftemperaturen > 150 °C (302 °F) muss der Messwertaufnehmer so eingebaut werden, dass der Messumformer seitlich oder nach unten ausgerichtet ist (siehe die folgende Abbildung).

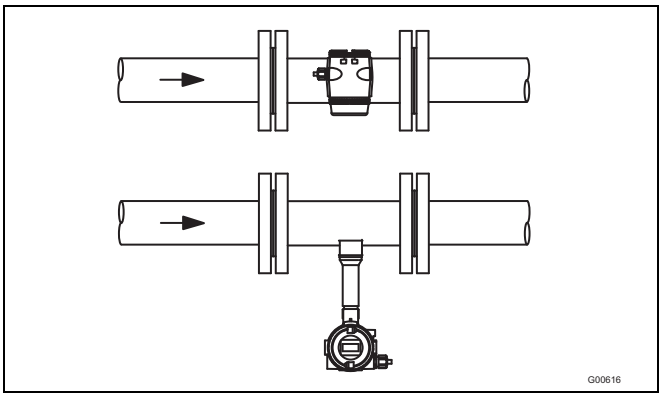


Abb. 15

4.4 Einbau bei Druck- und Temperaturmessung

Optional kann der Durchflussmesser mit einem Pt100 zur direkten Temperaturmessung ausgerüstet werden. Diese Temperaturmessung ermöglicht z. B. die Überwachung der Messstofftemperatur oder die direkte Messung von Sattdampf in Masseeinheiten.
Soll die Kompensation von Druck- und Temperatur extern erfolgen (z. B. mit dem „Sensycal“), müssen die Messstellen wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt installiert werden.

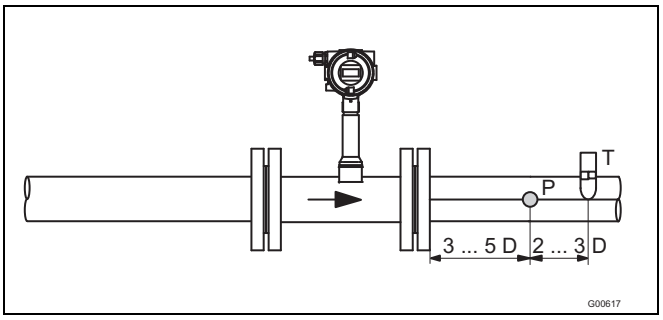


Abb. 16: Anordnung der Temperatur- und Druckmessstellen

4.5 Einbau von Stelleinrichtungen

Regel- und Stelleinrichtungen sind auslaufseitig mit einem Abstand von mindestens 5 x DN anzuordnen.

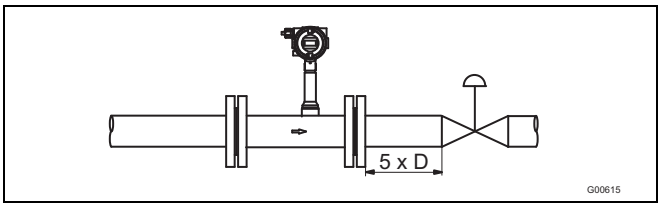


Abb. 17: Einbau von Stelleinrichtungen

Erfolgt die Messstoffförderung über Kolben- / Tauchkolbenpumpen oder Kompressoren (Drücke bei Flüssigkeiten > 10 bar (145 psi)) kann es bei geschlossenem Ventil zu hydraulischen Schwingungen des Messstoffes in der Rohrleitung kommen. In diesem Fall ist das Ventil unbedingt in Fließrichtung vor dem Durchflussmesser zu installieren. Hiefür empfiehlt sich der Drall-Durchflussmesser FS4000 besonders. Gegebenenfalls sind geeignete Dämpfungseinrichtungen (z. B. Windkessel bei Förderung durch Kompressoren) vorzusehen.

4.6 Allgemeine Hinweise zur Montage

Folgende Punkte müssen bei der Montage beachtet werden:

- Das Messrohr muss immer voll gefüllt sein.
- Die Durchflussrichtung muss der Kennzeichnung, falls vorhanden, entsprechen.
- Bei allen Flanschschrauben muss das maximale Drehmoment eingehalten werden.
- Geräte ohne mechanische Spannung (Torsion, Biegung) einbauen.
- Zwischenflanschgeräte mit planparallelen Gegenflanschen nur mit den geeigneten Dichtungen einbauen.
- Dichtung aus einem mit dem Messstoff und der Messstofftemperatur verträglichen Material verwenden.
- Dichtungen dürfen nicht in den Durchflussbereich hineinreichen, da evtl. Verwirbelungen die Genauigkeit der Geräte beeinflussen.
- Die Rohrleitungen dürfen keine unzulässigen Kräfte und Momente auf das Gerät ausüben.
- Die Verschlussstopfen in den Steckern erst bei Montage der Anschlusskabel entfernen.
- Auf korrekten Sitz der Gehäusedeckeldichtungen achten. Deckel sorgfältig verschließen. Deckelverschraubungen fest anziehen.
- Den Messumformer nicht direkter Sonneneinstrahlung aussetzen, ggf. Sonnenschutz vorsehen.
- Bei der Auswahl des Montageortes darauf achten, dass keine Feuchtigkeit in den Anschluss- oder Messumformerraum eindringen kann.
- Die Signalkabelstecker müssen ordnungsgemäß angesteckt und angezogen sein, um die Schutzart IP 67 zu gewährleisten.

4.7 Einbau des Messwertaufnehmers

Der Messwertaufnehmer kann bei Berücksichtigung der Einbaubedingungen an einer beliebigen Stelle in eine Rohrleitung eingebaut werden.

1. Den Messwertaufnehmer planparallel und zentrisch zwischen die Rohrleitungen setzen.
2. Dichtungen zwischen die Flächen des Messwertaufnehmers und der Gegenflansche einsetzen.

Wichtig

Die Messwertaufnehmerdichtungen und Messwertaufnehmer zentrisch einpassen. Dies gewährleistet optimale Messergebnisse. Die Dichtungen nicht in die Rohrleitung hineinragen lassen. Das vermeidet ein gestörtes Strömungsprofil.

3. Passende Schrauben in die Bohrungen einsetzen.
4. Gewindebolzen leicht einfetten.
5. Muttern gemäß der nachfolgenden Abbildung über Kreuz anziehen. Gewählte Anzugsmomente beachten!

Wichtig

Die Schraubenanzugsmomente sind unter anderem von der Temperatur, vom Druck, vom Schrauben- und vom Dichtungswerkstoff abhängig. Die entsprechend geltenden Regelwerke müssen berücksichtigt werden.

Beim ersten Durchgang sind ca. 50 %, beim zweiten Durchgang ca. 80 % und erst beim dritten Durchgang ist das maximale Drehmoment aufzubringen. Das maximale gewählte Drehmoment darf nicht überschritten werden.

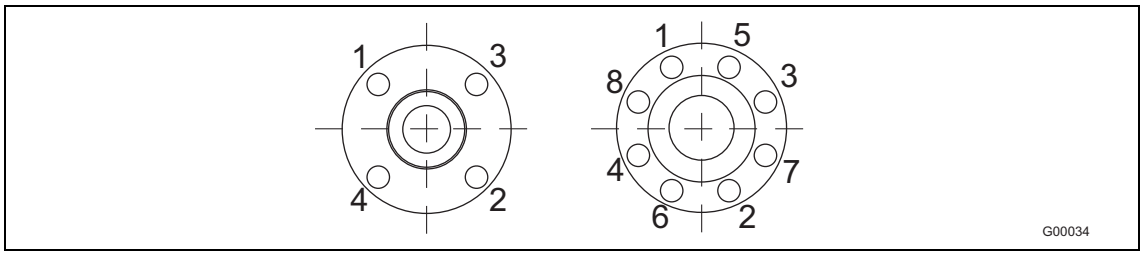


Abb. 18

Wichtig

Flanschschrauben und Muttern gegen Lösen sichern. Dies wird bei Rohrleitungsvibrationen empfohlen. Rohrleitungsvibrationen sollten grundsätzlich durch Abstützungen / Dämpfungen unterbunden werden.

4.8 Zentrierung der Zwischenflanschausführung

Die Zentrierung der Zwischenflanschgeräte (nur FV4000-VT4/VR4) erfolgt über den Außendurchmesser des Aufnehmerkörpers mit den dazugehörigen Bolzen. Abhängig von der Nenndruckstufe können zusätzlich Hülsen für die Bolzen, ein Zentrierring (bis DN 80) bzw. Segmente als Zubehör bestellt werden.

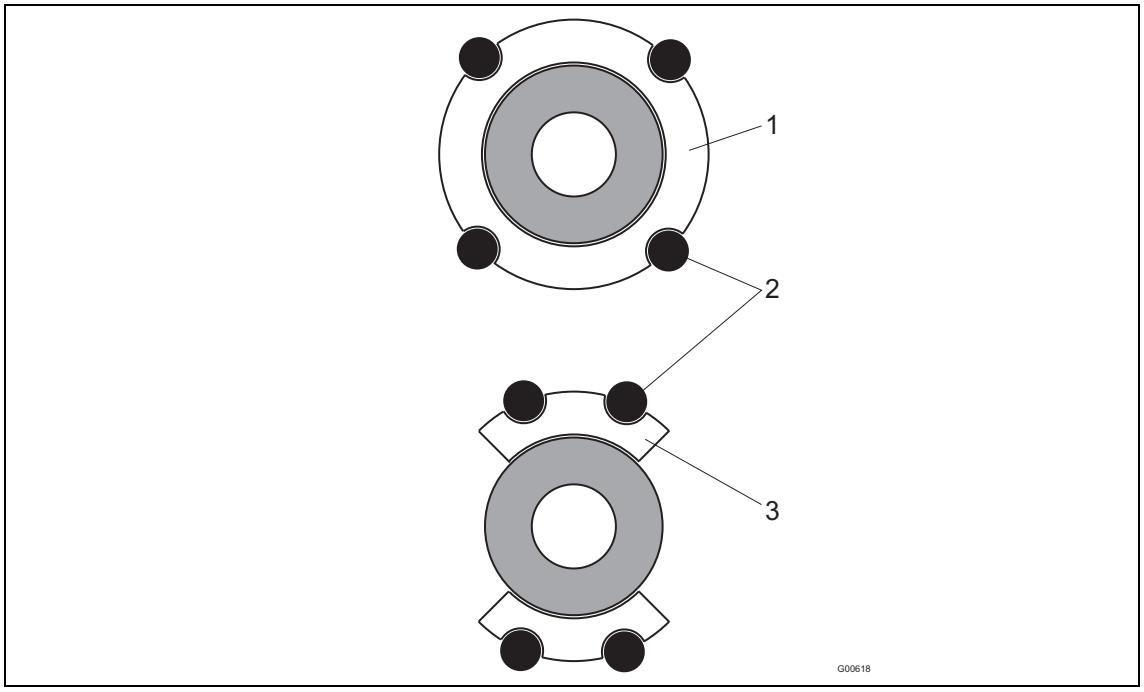


Abb. 19: Zentrierung der Zwischenflanschausführung mit Ring bzw. Segment

1 Zentrierung
2 Bolzen
3 Zentriersegment

4.9 Isolierung des Durchflussmessers

Die Rohrleitung darf max. bis 100 mm (4 inch) Oberkante isoliert werden.

Einsatz von Begleitheizungen

Begleitheizungen dürfen unter folgenden Bedingungen eingesetzt werden:

- Wenn diese unmittelbar fest auf oder um die Rohrleitung verlegt sind.
- Wenn diese bei vorhandener Rohrleitungsisolation innerhalb der Isolation verlegt sind (die maximale Höhe von 100 mm (4 inch) muss eingehalten werden).
- Wenn die maximal auftretende Temperatur der Begleitheizung kleiner gleich der maximalen Mediumtemperatur ist.

Die Errichterbestimmungen gemäß EN 60079-14 sind einzuhalten!

Es ist zu beachten, dass der Einsatz von Begleitheizungen keinen störenden Einfluss auf den EMV-Schutz des Gerätes nimmt, sowie keine zusätzlichen Vibrationen hervorruft.

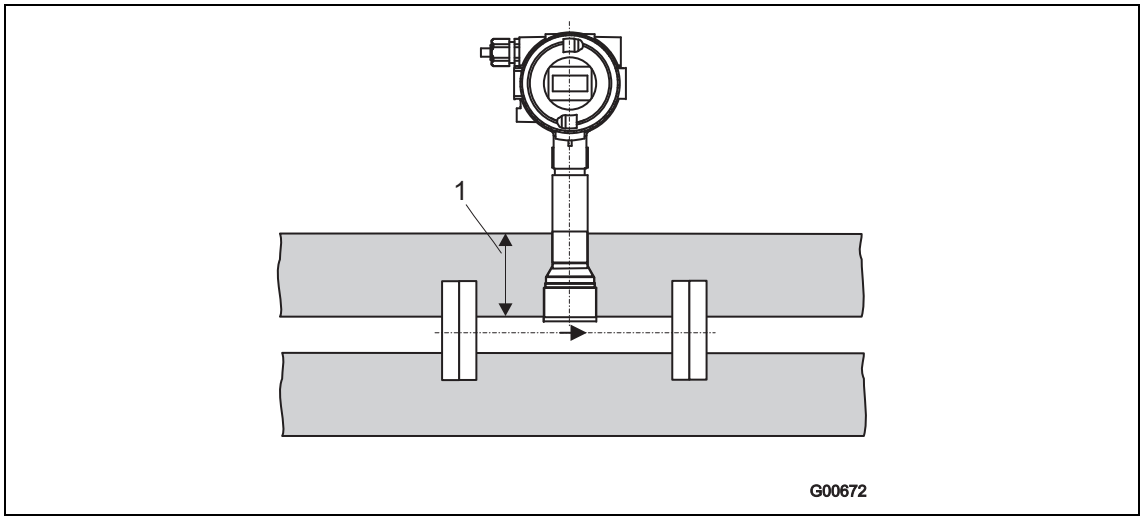


Abb. 20: Isolation des Durchflussmessers

1 Maximal 100 mm (4 inch)

4.10 Ausrichtung des Messumformers

Das Messumformergehäuse kann während der Montage in eine Position entsprechend den Ableseanforderungen gedreht werden. Eine einfache mechanische Sperre am Messumformergehäuse verhindert eine Drehung um mehr als 330°. Diese Sperre dient dem Schutz des vom Messwertaufnehmer kommenden Kabels.

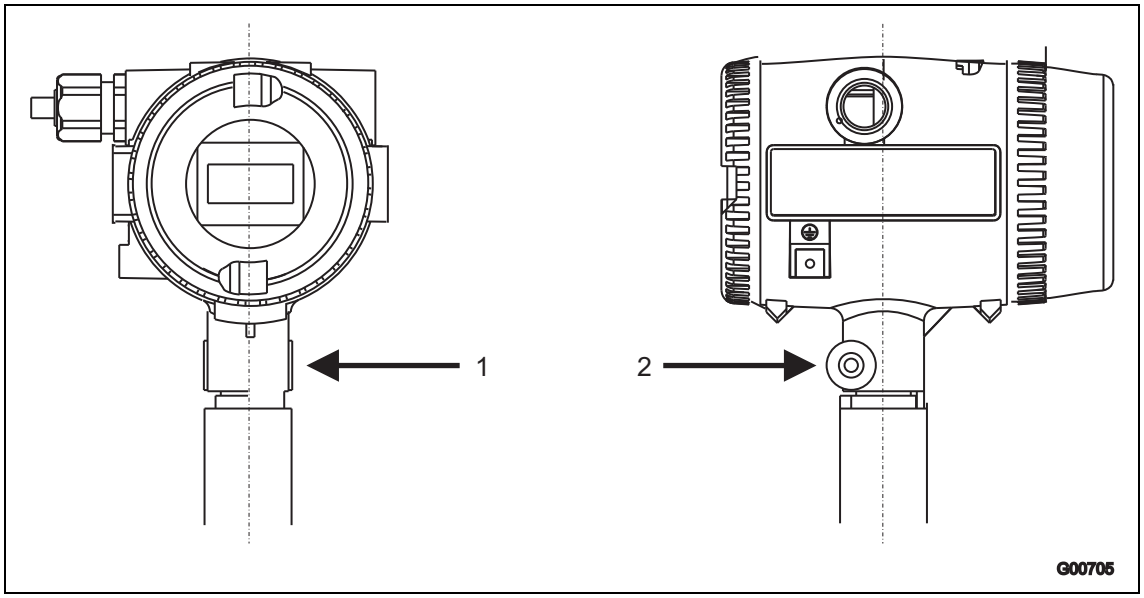


Abb. 21: Drehen des Messumformergehäuses

1 Bolzen
2 Arretierschraube

1. Die Arretierschraube am Messumformergehäuse mit einem 4 mm-Innensechskantschlüssel lösen.
2. Den Bolzen herausdrücken.
3. Das Messumformergehäuse in die gewünschte Richtung drehen.

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!
Das Messumformergehäuse darf nicht angehoben werden, da das vom Messwertaufnehmer kommende Kabel abreißen kann.

4. Den Bolzen wieder einführen.
5. Die Arretierschraube festziehen.

4.11 Drehen des Displays

Um das Display besser ablesen und bedienen zu können, ist es in 90°-Schritten drehbar.

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Das Gerät muss spannungsfrei geschaltet werden. Die Wartezeiten zum Öffnen gemäß der Angaben auf dem Gehäuseschild müssen eingehalten werden (siehe Kapitel 11 „Ex-relevante technische Daten“). Der Monteur muss Sie sich vor Berühren der elektronischen Bauteile statisch entladen haben.

Der EMV-Schutz des Gerätes ist bei geöffnetem Deckel eingeschränkt.

Das Geräteinnere muss bei geöffnetem Deckel vor Staub und Feuchtigkeit geschützt werden.

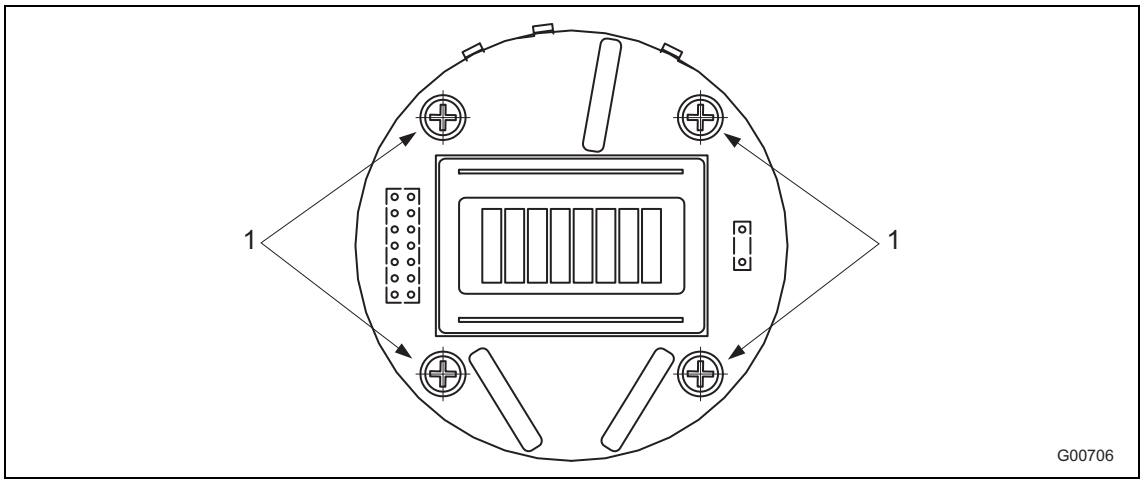


Abb. 22: Drehen des Displays

1 Kreuzschlitzschrauben

1. Den vorderen Gehäusedeckel abschrauben. Bei Ex-Geräten muss zuvor die Deckelsicherung gelöst werden.

Wichtig

Nach dem Abschalten der Hilfsenergie muss vor dem Öffnen des druckfest gekapselten Gehäuses eine Wartezeit von t > 2 min eingehalten werden.

2. Den weißen Clip-Deckel entfernen.
3. Die 4 Kreuzschlitzschrauben (1) an den Ecken des Displays lösen.
4. Das Display in die gewünschte Position drehen. Dabei muss darauf geachtet werden, dass das Verbindungskabel nicht übermäßig verdreht wird.
5. Anschließend die Display-Platine wieder festschrauben.
6. Den weißen Deckel befestigen.
7. Zuletzt den Gehäusedeckel handfest zuschrauben. Bei Ex-Geräten muss die Deckelsicherung wieder arretiert werden.

5 Elektrische Anschlüsse

Warnung - Allgemeine Gefahren!

Bei der elektrischen Installation sind die entsprechenden Vorschriften zu beachten! Nur im spannungslosen Zustand anschließen! Da der Messumformer keine Abschaltelemente besitzt, sind Überstromschutzeinrichtungen, Blitzschutz bzw. Netztrennmöglichkeiten anlagenseitig vorzusehen (Überspannungs- / Blitzschutz optional).

Es ist zu prüfen, ob die vorhandene Betriebsspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Betriebsspannung übereinstimmt.

Für die Energieversorgung und für das Ausgangssignal werden dieselben Leitungen benutzt.

Wichtig

Beim elektrischen Anschluss von in den USA und in Kanada zugelassenen Geräten müssen die entsprechenden Vorschriften beachtet werden!

USA:

Der Anschluss von in den USA zugelassenen Geräten muss gemäß dem „National Electrical Code“ (NEC) erfolgen.

Kanada:

Der Anschluss von in Kanada zugelassenen Geräten muss gemäß dem „Canadian Electrical Code“ (CEC) erfolgen.

5.1 Kabelanschlussraum

5.1.1 HART-Ausführung

Der Messumformer ist in Zweileitertechnik ausgeführt, d. h. die Spannungsversorgung und das Messsignal (4 ... 20 mA) werden über dieselbe Leitung geführt. Zusätzlich steht noch ein Schaltausgang zur Verfügung.

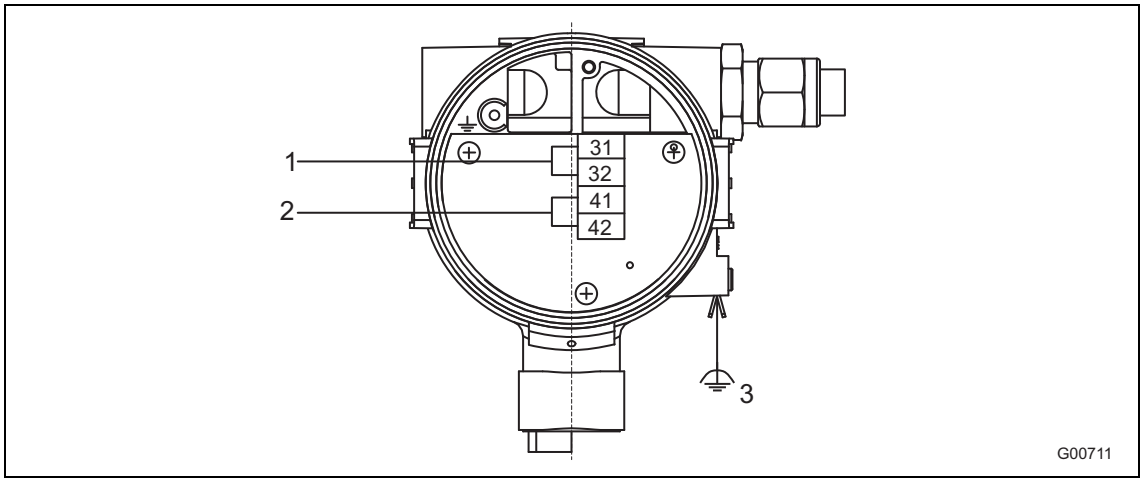


Abb. 23: Kabelanschlussraum

1 Anschlussklemmen Stromausgang
2 Anschlussklemmen Schaltausgang
3 Funktionserde

Anschlussbelegung

Anschluss	Bezeichnung
31	Hilfsenergie
32	Hilfsenergie
41	Schaltausgang +
42	Schaltausgang -
⏚	Funktionserde

Hilfsenergie (Klemmen 31 / 32)

Standard	14 ... 46 V DC
Ex-Ausführung	siehe Kapitel 11 „Ex-relevante technische Daten“.
Restwelligkeit	Maximal 5 % bzw. ± 1,5 Vss
Leistungsaufnahme	< 1 W

Anschlussbeispiele

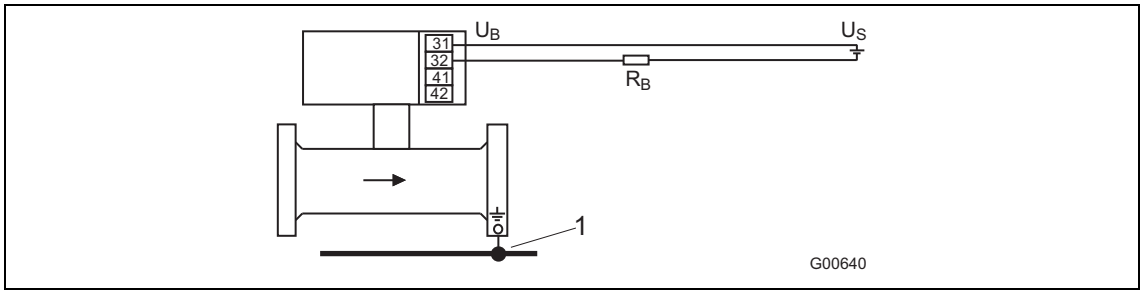


Abb. 24: Hilfsenergie von zentraler Spannungsversorgung

1 Funktionserde

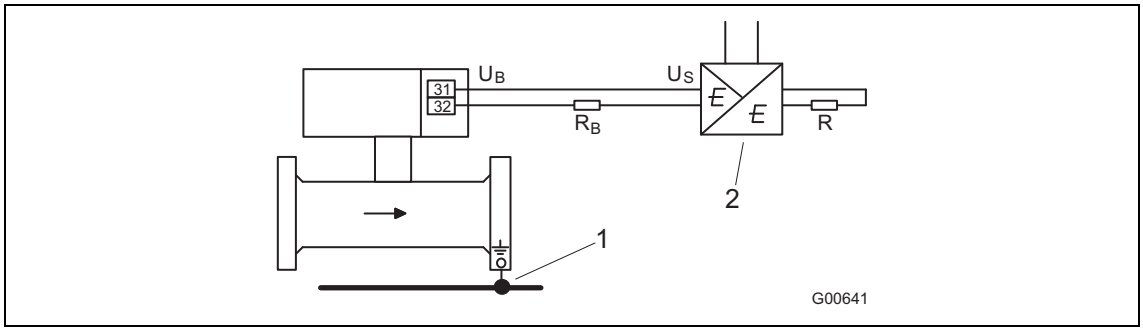


Abb. 25: Hilfsenergie (DC oder AC) vom Speisegerät

1 Funktionserde

2 Speisegerät

5.1.2 Feldbus-Ausführung

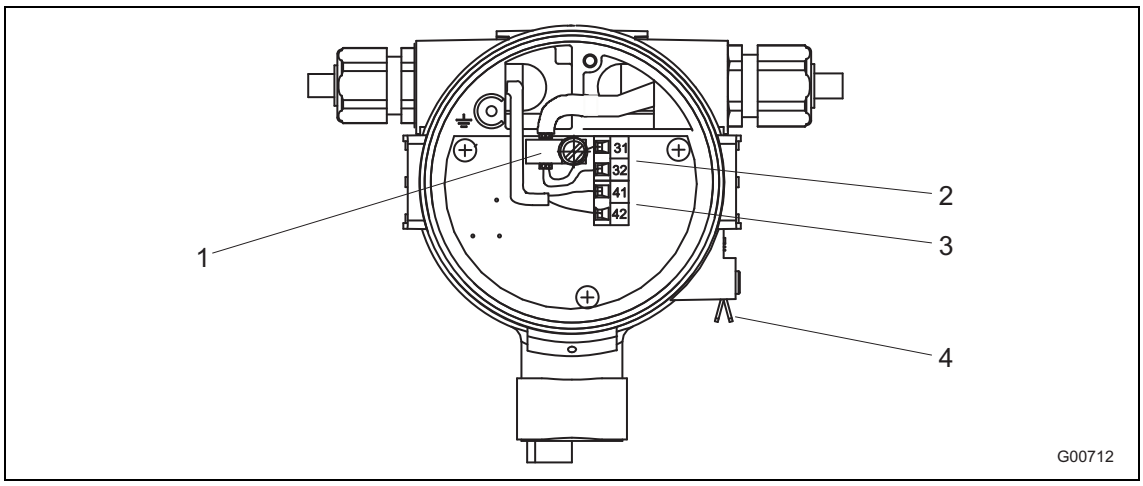


Abb. 26: Kabelanschlussraum

1 Klemme für den Kabelschirm des Buskabels
2 Anschlussklemmen „Bus“
3 Anschlussklemmen „Schaltausgang“
4 Funktionserde

Anschlussbelegung

Anschluss	Bezeichnung	
	PROFIBUS PA	FOUNDATION Fieldbus
31	PA+ 1)	FF+ 2)
32	PA- 1)	FF- 2)
41 (C9)	Schaltausgang +	
42 (E9)	Schaltausgang -	
⏚	Klemme für die Kabelabschirmung, Funktionserde	

1) Anschluss für PROFIBUS PA nach IEC 1158-2
2) Anschluss für FOUNDATION Fieldbus (H1)

5.2 Anschluss des Kabels

5.2.1 Standardausführung, HART

1. Zum elektrischen Anschluss des Messumformers ein geeignetes Spannungsversorgungskabel verwenden.
2. Den Deckel des Kabelanschlussraums an der Rückseite des Messumformers abschrauben.

Wichtig

Nach dem Abschalten der Hilfsenergie muss vor dem Öffnen des druckfest gekapselten Gehäuses eine Wartezeit von t > 2 min eingehalten werden. (Nur bei Ex-Schutz!)

3. Das Spannungsversorgungskabel durch die Kabelverschraubung in den Kabelanschlussraum einführen und mit der Zugentlastung gegen ungewolltes Herausziehen sichern.
4. Kabelverschraubung fest anziehen.

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Wenn das Spannungsversorgungskabel nicht mit der Zugentlastung gesichert ist, kann es bei ungewolltem ausreichenden Zug vollständig aus dem Messumformergehäuse herausgezogen werden, wobei die elektrische Verbindung unterbrochen wird.

Der Mantel des Spannungsversorgungskabels darf nicht beschädigt werden. Nur so bleibt die Schutzart IP 67 für den Durchflussmesser gewährleistet.

5. Den Kabelmantel und die Adern abisolieren und diese an die entsprechenden Klemmen anschließen (siehe Abschnitt „Kabelanschlussraum“).
6. Den Deckel des Kabelanschlussraums vollständig aufschrauben und handfest anziehen. Dabei auf korrekten Sitz der Deckeldichtung achten.

5.2.2 Anschluss über die druckfeste Kabelverschraubung (Ausführung „Ex d“)

Der elektrische Anschluss des Durchflussmessers erfolgt über die am Gerät befindliche Kabelverschraubung. Alternativ kann der Anschluss des Durchflussmessers auch über eine zugelassene Rohrverschraubung mit Flammensperre erfolgen, die sich unmittelbar am Gerät befindet. Dazu muss vorher die Kabelverschraubung entfernt werden.

Wichtig

Die Anforderungen nach EN 50018 Abschnitt 13.1 und 13.2 müssen eingehalten werden.

Für die Auswahl der Rohrverschraubungen müssen die Errichterbestimmungen EN 60079-14 beachtet werden.

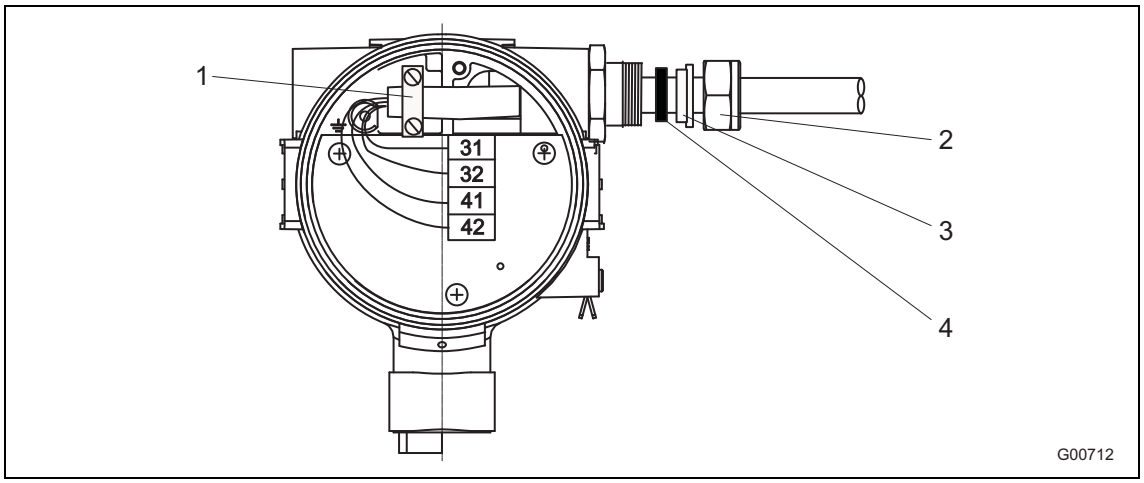


Abb. 27: Elektrischer Anschluss der druckfesten Ausführung mit geöffneter Kabelverschraubung

1 Zugentlastung
2 Überwurfmutter
3 Hülse
4 Dichtung

Wichtig

Nach dem Abschalten der Hilfsenergie muss vor dem Öffnen des druckfest gekapselten Gehäuses eine Wartezeit von t > 2 min eingehalten werden.

1. Den Deckel des Kabelanschlussraums an der Rückseite des Messumformers abschrauben.
2. Die Kabelverschraubung entfernen.
3. Die Rohrverschraubung installieren.
4. Das Anschlusskabel durchführen.

Wichtig

Der Außendurchmesser des ungeschirmten Anschlusskabels muss zwischen 8,0 mm (0,31 inch) und 11,7 mm (0,46 inch) liegen.

5. Die Überwurfmutter der Verschraubung mit einem Drehmoment von 32,5 Nm (23,97 lbf-ft) anziehen.
6. Das Anschlusskabel mit der zusätzlichen Zugentlastung im Gehäuse sichern.
7. Die abisolierten Adern an die entsprechenden Klemmen anschließen (siehe Abschnitt „Kabelanschlussraum“).
8. Den Deckel des Kabelanschlussraums vollständig aufschrauben und handfest anziehen. Dabei auf korrekten Sitz der Deckeldichtung achten.

5.2.2.1 Spannungsversorgung, 4 ... 20 mA / HART

Elektrische Größe	Wert
Versorgungsspannung	$U_B \geq 14$ V DC
Speisespannung	$U_S = 14 ... 46$ V DC
Maximal zulässige Bürde für das Speisegerät (z. B. Anzeiger, Bürde)	R_B
Maximal zulässige Bürde für den Ausgangskreis (wird durch das Speisegerät bestimmt)	R

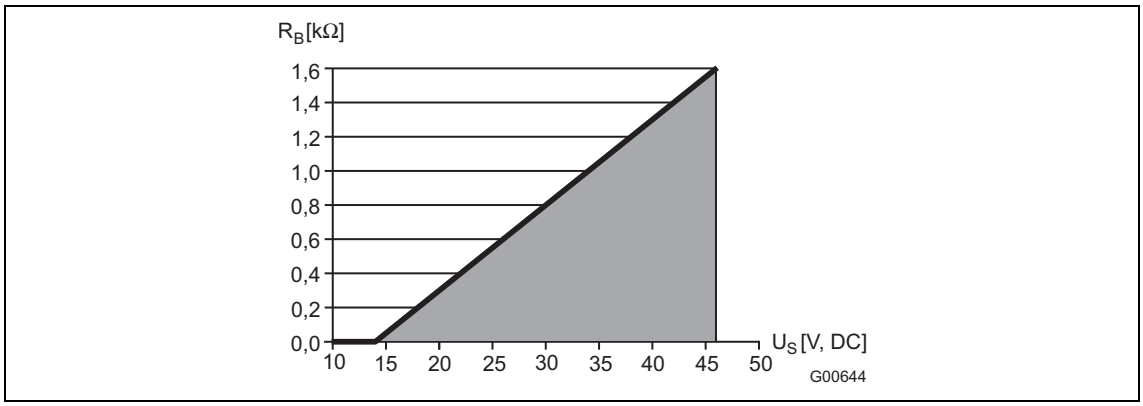


Abb. 28: Belastungsdiagramm des Stromausgangs; Bürde über Hilfsenergie

Bei der HART-Kommunikation beträgt die kleinste Bürde 250 Ω. Die Bürde R_E wird in Abhängigkeit der vorhandenen Versorgungsspannung U_S und des gewählten Signalstroms folgendermaßen berechnet:

$$R_E = \frac{U_S}{I_B}$$

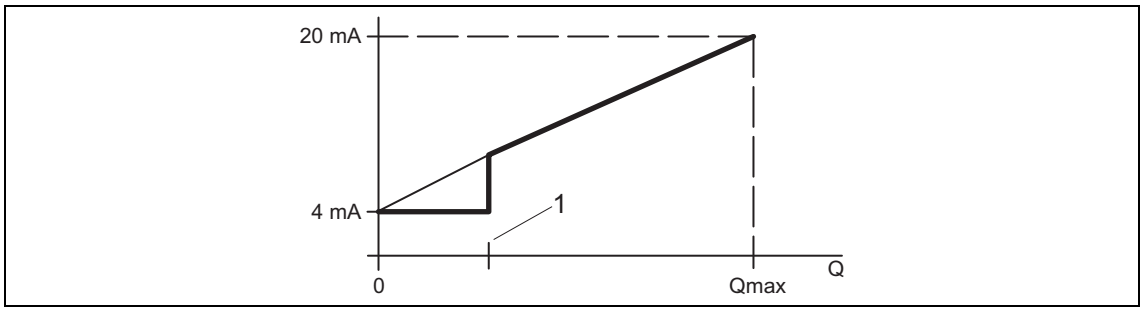


Abb. 29: Stromausgang

1 Schleichmenge

Die Messwertausgabe am Stromausgang hat das in der Abbildung dargestellte Verhalten: Oberhalb der Schleichmenge bewegt sich der Strom auf einer Geraden, die 4 mA bei der Betriebsart Q = 0 hätte und 20 mA bei der Betriebsart Q = Qmax. Aufgrund der Schleichmengenabschaltung wird der Durchfluss unterhalb von x % Qmax oder der Schleichmenge auf 0 gesetzt, d. h., der Strom beträgt 4 mA.

5.2.3 Standardausführung, PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

1. Zum elektrischen Anschluss des Messumformers ein geeignetes Buskabel verwenden.
   Es wird ein geschirmtes, verdrilltes Kabel empfohlen (in Anlehnung an IEC 61158-2 sind die Typen A oder B zu bevorzugen).

Wichtig

Die zulässige Leitungslänge im Segment inklusive aller Stichleitungen ist auf maximal 1900 m (6234 ft) beschränkt. Sie ist von Kabeltyp und Zündschutzart (Ex-Schutz) abhängig. Bei Ex-Schutz ist bis 1000 m (3281 ft) gemäß FISCO-Modell keine gesonderte Ex-Betrachtung erforderlich. Für größere Leitungslängen ist diese jedoch erforderlich.

2. Den Deckel des Kabelanschlussraums an der Rückseite des Messumformers abschrauben.

Wichtig

Nach dem Abschalten der Hilfsenergie muss vor dem Öffnen des druckfest gekapselten Gehäuses eine Wartezeit von t > 2 min eingehalten werden.

3. Den Kabelmantel, die Abschirmung und die Adern abisolieren nach Vorgabe abisolieren (siehe Abschnitt „Kabelanschlussraum“).
4. Das Buskabel durch die Kabelverschraubung in den Kabelanschlussraum einführen und in Höhe der Abschirmung mit der Zugentlastung gegen ungewolltes Herausziehen sichern.
5. Kabelverschraubung fest anziehen.

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Wenn das Buskabel nicht mit der Zugentlastung gesichert ist, ist die Abschirmung nicht funktionsgeerdet. Außerdem kann es bei ungewolltem ausreichenden Zug vollständig aus dem Messumformergehäuse herausgezogen werden, wobei die elektrische Verbindung unterbrochen wird.

Der Mantel des Buskabels darf nicht beschädigt werden. Nur so bleibt die Schutzart IP 67 für den Durchflussmesser gewährleistet.

6. Die abisolierten Adern an die entsprechenden Klemmen anschließen (siehe Abschnitt „Kabelanschlussraum“).
7. Den Deckel des Kabelanschlussraums vollständig aufschrauben und handfest anziehen. Dabei auf korrekten Sitz der Deckeldichtung achten.

5.2.3.1 Busanschluss

Der Feldbus-Messumformer ist zum Anschluss an die ABB-Multibarriere, den Segmentkoppler (nur Ausführung PROFIBUS PA) bzw. an spezielle Speisegeräte oder ein Linking Device (nur Ausführung FOUNDATION Fieldbus) geeignet. Neben dem Busanschluss (Klemmen 31 / 32) steht noch ein frei konfigurierbarer Schaltausgang (Klemmen 41 / 42) zur Verfügung.

Elektrische Größe	Wert
Versorgungsspannung	U = 14 ... 32 V DC
Strom (Normalbetrieb)	I = 10 mA
Strom (Im Fehlerfall / FDE)	I = 13 mA

Gerätevarianten VT4A / ST4A

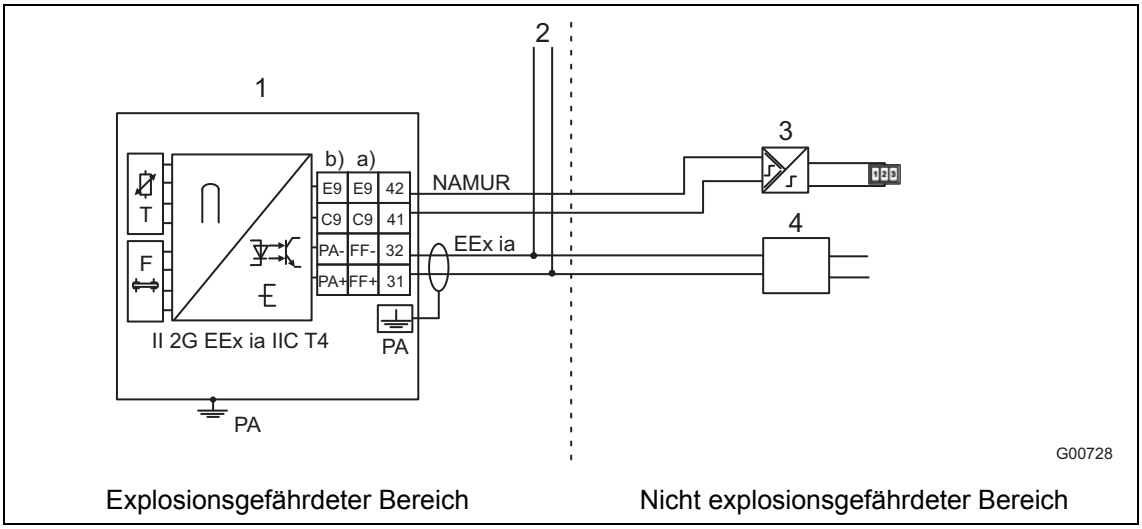


Abb. 30: elektrischer Anschluss FV4000-VT4A / FS4000-ST4A

1 Messwertaufnehmer und Messumformer
2 Weitere Busteilnehmer
3 Schaltverstärker (NAMUR DIN 19234)
4 PROFIBUS PA:
Eigensicherer Segmentkoppler
FOUNDATION Fieldbus:
Eigensicherer Speisetrenner,
Zenerbarriere / Speisegerät

5.2.4 Getrennte Bauform

1. Zum elektrischen Anschluss des Messwertaufnehmers an den Messumformer das am Messwertaufnehmer angeschlossene Kabel verwenden.
2. Den Deckel des Kabelanschlussraums an der Rückseite des Messumformers abschrauben.

Wichtig

Nach dem Abschalten der Hilfsenergie muss vor dem Öffnen des druckfest gekapselten Gehäuses eine Wartezeit von t > 2 min eingehalten werden.

3. Den Kabelmantel, die Abschirmung und die Adern abisolieren nach Vorgabe abisolieren (siehe Abschnitt „Kabelanschlussraum“).
4. Das Buskabel durch die Kabelverschraubung in den Kabelanschlussraum einführen und in Höhe der Abschirmung mit der Zugentlastung gegen ungewolltes Herausziehen sichern.
5. Kabelverschraubung fest anziehen.

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

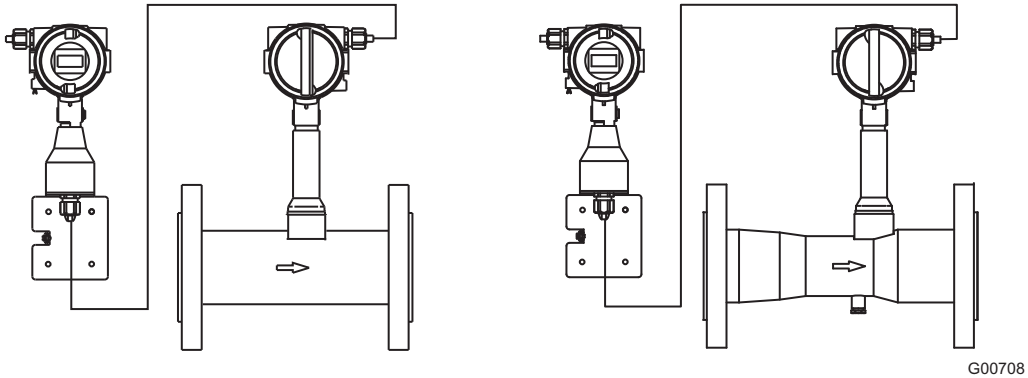
Wenn das Buskabel nicht mit der Zugentlastung gesichert ist, ist die Abschirmung nicht funktionsgeerdet. Außerdem kann es bei ungewolltem ausreichenden Zug vollständig aus dem Messumformergehäuse herausgezogen werden, wobei die elektrische Verbindung unterbrochen wird.

Der Mantel des Buskabels darf nicht beschädigt werden. Nur so bleibt die Schutzart IP 67 für den Durchflussmesser gewährleistet.

6. Die abisolierten Adern an die entsprechenden Klemmen anschließen (siehe Abschnitt „Kabelanschlussraum“).
7. Den Deckel des Kabelanschlussraums vollständig aufschrauben und handfest anziehen. Dabei auf korrekten Sitz der Deckeldichtung achten.

5.2.4.1 Verlegung des Signalkabels (nur abgesetzte Bauform)

Die Wirbel- bzw. Drall-Durchflussmesser FV4000-VR4 / FS4000-SR4 in abgesetzter Bauform basieren auf den Kompaktgeräten FV4000-VT4 / FS4000-ST4 mit allen Optionen. Der Messumformer wird getrennt vom Messwertaufnehmer montiert, wenn dieser an schwer zugänglichen Orten eingebaut ist. Diese Ausführung ist auch bei extremen Umgebungsbedingungen an der Messstelle vorteilhaft. Die Entfernung zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer darf maximal 10 m (33 ft) betragen. Ein spezielles Kabel verbindet den Messwertaufnehmer mit dem Messumformer. Das Kabel ist am Messumformer fest angeschlossen.



FV4000-VR4 FS4000-SR4

Abb. 31: Wirbel- / Drall-Durchflussmesser

Wichtig

Die folgenden Punkte müssen bei der Verlegung des Signalkabels beachtet werden.

- Das Signalkabel führt ein Spannungssignal von nur einigen Millivolt und sollte daher auf kürzestem Wege verlegt werden. Die maximal zulässige Signalkabellänge beträgt 10 m (33 ft).
- Leitungen abgeschirmt verlegen und auf Betriebserdepotenzial legen. Zu diesem Zweck den Schirm des Kabels unter die Kabelschelle klemmen.
- Das Signalkabel nicht in der Nähe von größeren elektrischen Maschinen und Schaltelementen, die Streufelder, Schaltimpulse und Induktionen verursachen, verlegen. Ist das nicht möglich, das Signalkabel in einem Metallrohr verlegen und dieses auf Betriebserdepotenzial legen.
- Bei der Installation darauf achten, dass das Kabel mit einem Wassersack verlegt wird. Bei senkrechtem Einbau die Kabelverschraubungen nach unten ausrichten.

Nach dem kompletten Einbau wird das Verbindungskabel auf die Länge bis zum Messwertaufnehmer zugeschnitten. Das Übertragungssignal zwischen Aufnehmer und Messumformer wird nicht verstärkt. Daher die Anschlussverbindungen sorgfältig durchführen. Die Drähte im Anschlusskasten so verlegen, dass sie von Vibrationen unberührt bleiben.

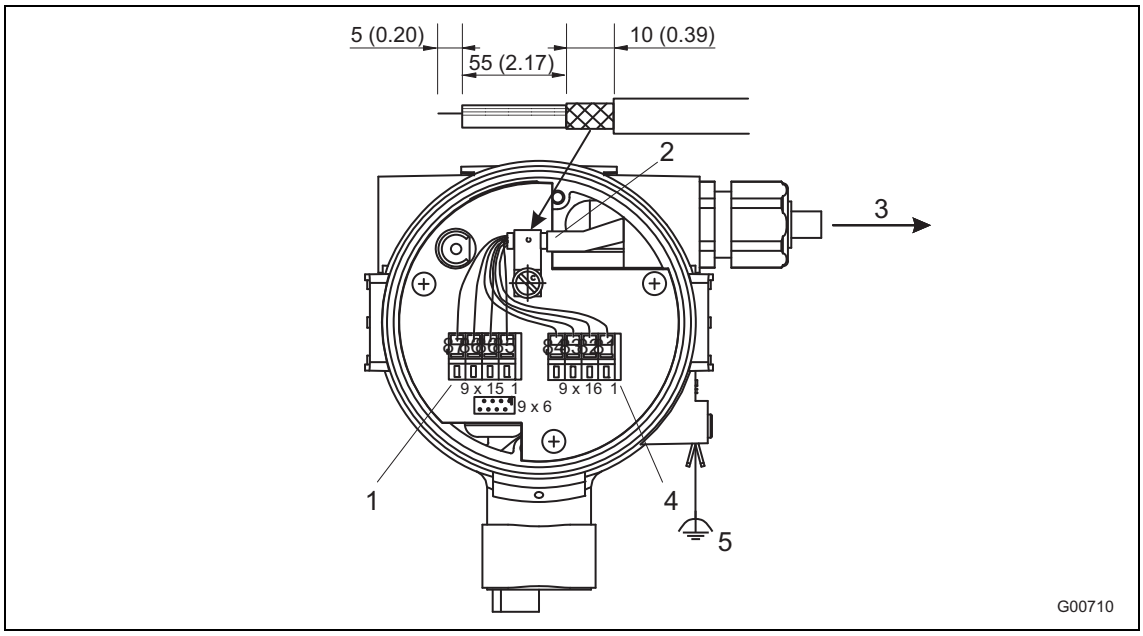


Abb. 32: Kabelanschlussraum des Messwertaufnehmers (Maße in mm (inch))

1 Anschlussklemmen des Messwertaufnehmers
2 Detail der Signalkabelbefestigung
3 Zum Messumformer
4 Anschlussklemmen für Pt100
5 Funktionserde

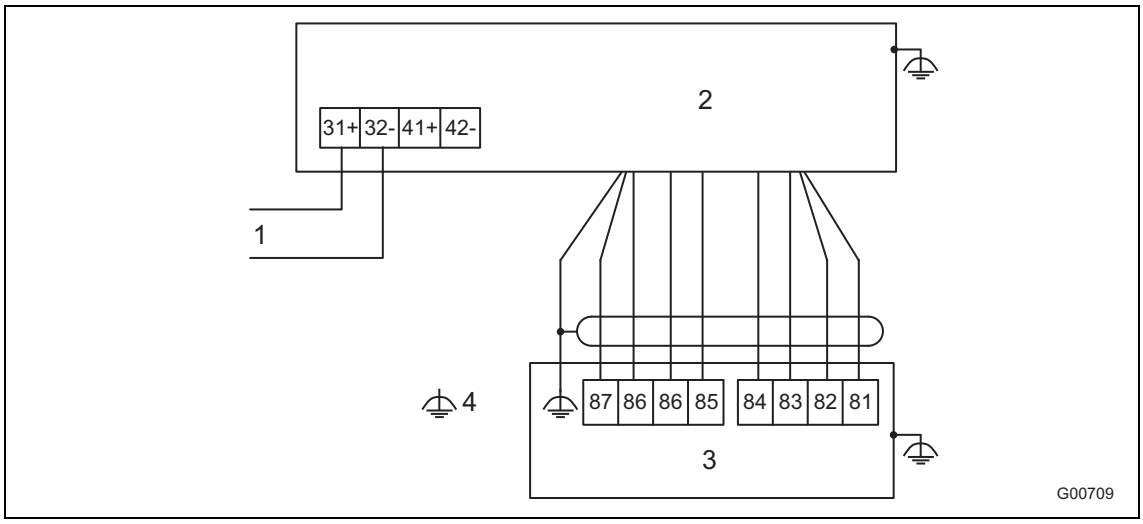


Abb. 33: Anschlussverbindung zwischen Messumformer und Messwertaufnehmer

1 Anschluss der Spannungsversorgung
2 Messumformer
3 Messwertaufnehmer
4 Funktionserde

Aderfarben Signalkabel

Aderfarbe	Weiß	Braun	Grün	Gelb	Grau	Rosa	Blau	Rot
Anschluss	87	86	86	85	84	83	82	81

5.3 M12-Stecker, PROFIBUS PA

Optional kann der elektrische Anschluss auch über einen M12-Stecker erfolgen. Das Gerät wird dann komplett vorverdrahtet ausgeliefert. Der M12-Stecker wird anstelle der Kabelverschraubung im Anschlusskasten montiert.

Wichtig

Passende Buchsen (Type EPG300) sowie weiteres Zubehör sind im Datenblatt 10/63–6.44-xx angegeben.

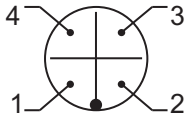
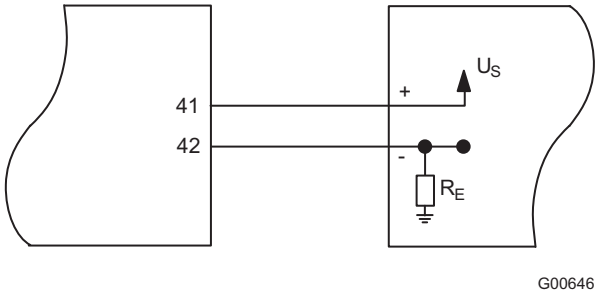


Abb. 34: Belegung bei Anschluss über optionalen M12-Stecker (Blick von vorne auf Stifteinsatz und Stifte)

Pin	Belegung
1	PA+ (31)
2	NC
3	PA- (32)
4	Abschirmung

5.4 Schaltausgang

Der Schaltausgang ist als Funktion über die Software als Impulsausgang, als Min- / Max-Alarm (Temperatur oder Durchfluss) oder als Systemalarm auswählbar. Er kann als NAMUR-Kontakt (nach DIN 19234) oder als passiver Optokoppler konfiguriert werden.



Schaltausgang

Eingang von z. B. SPS usw, mit U_S = 16 ... 30 V

Abb. 35: Elektrischer Anschluss

Funktion	Technische Daten
Impulsausgang	f_{max} = 100 Hz, 1 ... 256 ms
NAMUR-Kontakt	Geschlossen: 1 KΩ, Offen: > 10 KΩ
Passiver Optokoppler	$0 \le U_{CEL} \le 2$ V, 16 V $\le U_{CEH} \le 30$ V $0 \le I_{CEH} \le 0{,}2$ mA, 2 mA $\le I_{CEL} \le 15$ mA

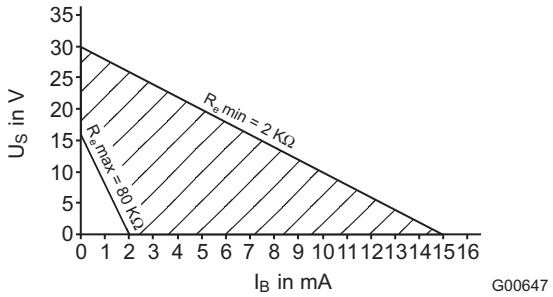


Abb. 36: Bürdenwiderstand des Schaltausgangs in Abhängigkeit von Strom und Spannung

5.5 Konfiguration des Schaltausgangs

Der Schaltausgang kann sowohl als NAMUR-Kontakt als auch als Optokoppler konfiguriert werden.

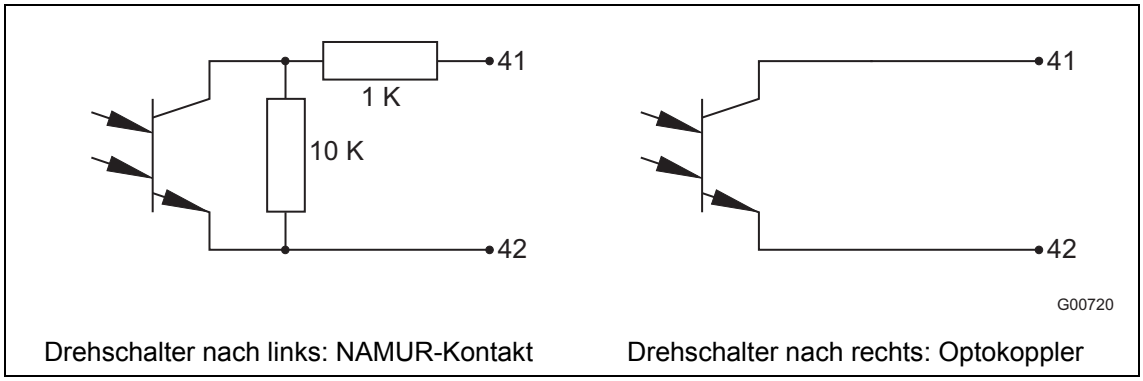


Abb. 37: Prinzipdarstellung des Schaltausgangs

Der Schaltausgang des Messumformers ist ab Werk abhängig vom Bestellcode konfiguriert. In der folgenden Tabelle ist die Kontaktausführung in Abhängigkeit vom Bestellcode und von der Ex-Zulassung dargestellt.

Bestellcode	Ex-Zulassung	Kontaktausführung
VT40, VR40, ST40, SR40	ohne	Optokoppler
VT41,VR41, ST41, SR41	Ex ib / Ex nA [nL]	NAMUR-Kontakt
VT42, VR42, ST42, SR42	Ex d / Ex ib / Ex nA [nL]	Optokoppler
VT43, VR43, ST43, SR43	$_{C}FM_{US}$	Optokoppler
VT4A, VR4A, ST4A, VR4A	II 2G EEx ia IIC T4	NAMUR-Kontakt

Falls erforderlich, kann der Schaltausgang nachträglich an die Anlagengegebenheiten angepasst werden.

1. Den Durchflussmesser spannungsfrei schalten.
2. Den vorderen Gehäusedeckel abschrauben. Bei Ex-Geräten muss zuvor die Deckelsicherung gelöst werden.

Wichtig

Wartezeiten bei den Ex-Ausführungen beachten, siehe Kapitel 11 „Ex-relevante technische Daten“.

3. Den Messumformer aus dem Gehäuse ausbauen. Dazu die drei Kreuzschlitzschrauben lösen und den Messumformer vorsichtig aus dem Gehäuse herausziehen.

4. Den Konfigurationsschalter gemäß der folgenden Abbildung einstellen.

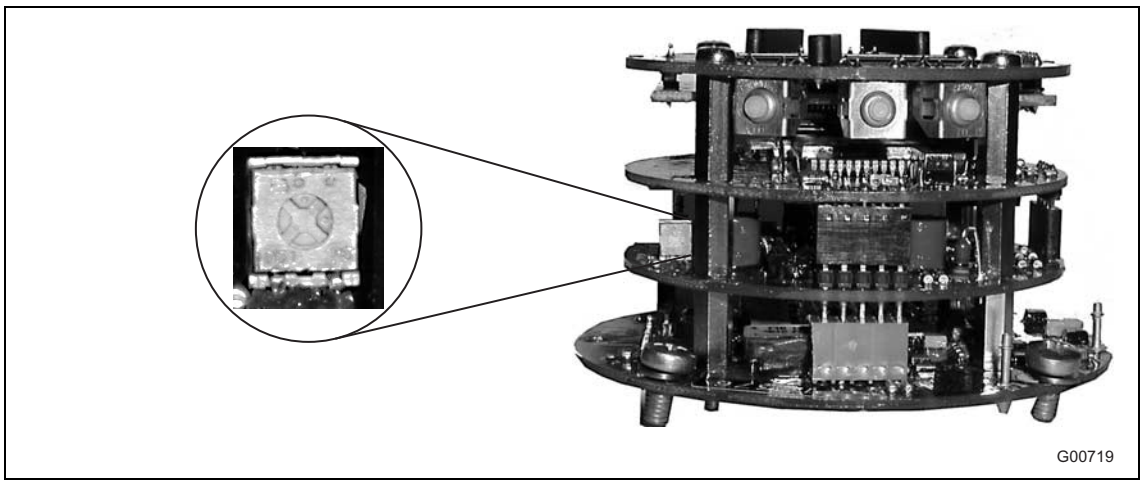


Abb. 38: Lage des Konfigurationsschalters

5. Den Messumformer wieder vorsichtig in das Gehäuse einsetzen. Dabei auf die einwandfreie Zentrierung achten.

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Wenn der Messumformer falsch in das Gehäuse eingesetzt wird, können die elektrischen Steckverbinder an der Rückseite verbiegen oder abbrechen.

Den Messumformer so einsetzen, dass sich die drei Schraublöcher der Basisplatine exakt vor den Gewindebolzen befinden.

6. Anschließend die drei Schrauben wieder anziehen.
7. Zuletzt den Gehäusedeckel handfest zuschrauben. Bei Ex-Geräten muss die Deckelsicherung wieder arretiert werden.

5.6 Funktionserdung / Potenzialausgleich

Die Funktionserdung bzw. der Potenzialausgleich erfolgt außen am Messumformergehäuse an der dafür vorgesehenen Anschlussklemme.

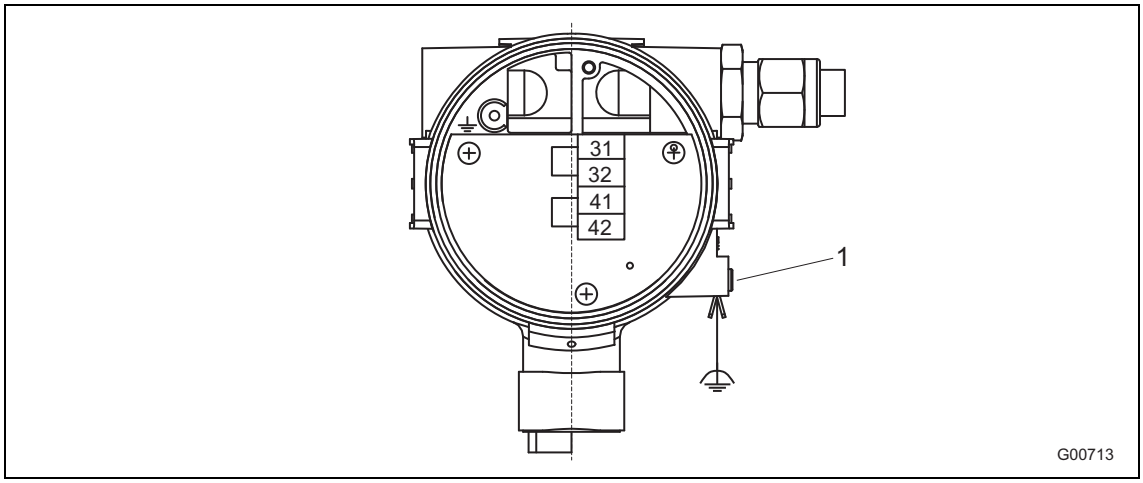


Abb. 39

1 Anschluss für Funktionserde / Potenzialausgleich

Anschluss der Funktionserde

1. Schraubklemme am Messumformergehäuse lösen.
2. Gabelkabelschuh der Funktionserde zwischen die beiden Metallfahnen in die gelöste Klemme führen.
3. Schraubklemme fest anziehen.

6 Inbetriebnahme

6.1 Kontrolle vor der Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme müssen die folgenden Punkte geprüft werden:

- Die Hilfsenergie muss abgeschaltet sein.
- Die Hilfsenergie muss mit der Angabe auf dem Typenschild übereinstimmen.
- Die Anschlussbelegung muss gemäß dem Anschlussplan ausgeführt sein.
- Das Gerät muss geerdet sein.
- Die Temperaturgrenzwerte müssen eingehalten werden.

6.2 Durchführung der Inbetriebnahme

Wichtig

Bitte die besonderen Hinweise bei der Inbetriebnahme von explosionsgeschützten Geräten beachten. Sie befinden sich im Absatz 11 „Ex-relevante technische Daten“.

6.2.1 Hilfsenergie einschalten

Nach dem Einschalten der Hilfsenergie zeigt das Display (wenn vorhanden) nach einigen Sekunden den momentanen Durchfluss an.

6.2.2 Gerät einstellen

Auf Wunsch wird das Gerät ab Werk entsprechend den Kundenvorgaben eingestellt. Liegen keine Angaben vor, wird das Gerät mit den Werksvoreinstellungen ausgeliefert (siehe Standard-Display-Darstellung Seite 62).

6.3 Hinweise zu Spannung / Stromaufnahme

Das Einschaltverhalten entspricht dem Entwurf DIN IEC 65C/155/CDV vom Juni 1996. Die mittlere Stromaufnahme des Gerätes beträgt 10 mA. Im Fehlerfall ist durch die im Gerät integrierte FDE-Funktion (Fault Disconnection Electronic) sichergestellt, dass die Stromaufnahme auf max. 13 mA ansteigen kann. Die Obergrenze des Stromes ist elektronisch begrenzt. Die Versorgungsspannung beträgt für die Standard-Ausführung (Modelle V_40 / S_40) 9 ... 32 V DC. Die eigensichere Ausführung (Modelle V_4A / S_4A) verfügt über einen Versorgungsspannungsbereich von 9 ... 24 V DC.

6.4 Busadresse einstellen (PROFIBUS PA)

Sind hinsichtlich der Busadresse keine Kundenvorgaben vorhanden, wird die Adresse bei der Auslieferung auf „126" eingestellt (Adressierung über den Bus). Die Adresse muss bei der Inbetriebnahme des Gerätes innerhalb des gültigen Bereichs (0, 2 ... 125) eingestellt werden.

Wichtig

Die eingestellte Adresse darf im Segment nur einmal vorhanden sein.

Die Einstellung kann entweder lokal am Gerät (über den auf der Digitalplatine befindlichen Miniaturschalter 8), über System-Tools oder über einen PROFIBUS DP Master Klasse 2, wie z. B. SMART VISION, vorgenommen werden.

Bei der Werkseinstellung ist der Schalter 8 auf „Off“ geschaltet, d. h. die Adressierung erfolgt über den Feldbus.

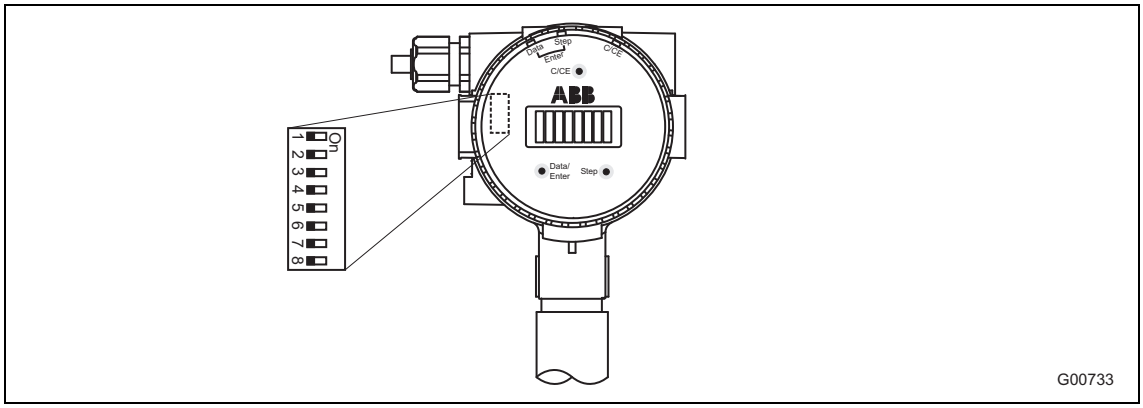


Abb. 40: Position des Miniaturschalters

Einstellung der Busadresse

1. Den vorderen Gerätedeckel des Messumformergehäuses abschrauben.
2. Die Einstellung der Busadresse anhand der nachfolgenden Tabelle vornehmen.

Schalter	1	2	3	4	5	6	7	8
Stellung	Geräteadresse							Adressmodus
Off	0	0	0	0	0	0	0	Bus
On	1	2	4	8	16	32	64	Lokal

3. Den Gerätedeckel wieder festschrauben.

Festlegung des Adressmodus

Stellung des Schalters 8	Adressmodus
Off (Bus)	Die Adressierung erfolgt über den Bus.
On (Lokal)	Die Adressierung erfolgt über die Miniaturschalter 1 bis 7.

Wichtig

Die Adressübernahme erfolgt bei lokaler Adressierung nur beim Einschalten des Gerätes.

Beispiel

Einstellung der Busadresse 81:

Schalter	1	2	3	4	5	6	7	8
Stellung	On	Off	Off	Off	On	Off	On	On

Die Busadresse setzt sich aus der Addition von zugehörigen Adresswerten der Schalter 1 bis 7 zusammen. Um die Busadresse 81 zu erhalten müssen sich die Schalter 1, 5 und 7 in der Stellung „On“ befinden, da die zugehörigen Adresswerte 1, 16 und 64 addiert 81 ergeben.

Der Schalter 8 muss sich in der Stellung „On“ befinden, um die Einstellung der Busadresse mit dem Miniaturschalter zu ermöglichen.

6.5 Busadresse einstellen (FOUNDATION Fieldbus)

Die Busadresse wird bei FOUNDATION Fieldbus automatisch über den LAS (LinkActiveScheduler) vergeben. Die Adresserkennung erfolgt über eine eindeutige Nummer (DEVICE_ID), die sich aus der Hersteller-ID, der Geräte-ID und der Geräteserien-Nr. zusammensetzt.

6.6 Kontrolle der Parameter

Das Messsystem wird nach den Bestellangaben von ABB Automation Products parametriert und alle erforderlichen Werte werden eingestellt. Da die Geräte universell einsetzbar sind, d. h. für Flüssigkeiten und Gase, wird empfohlen, bei der Inbetriebnahme die folgenden Parameter in des Messumformers zu kontrollieren bzw. zu ändern:

Parameter	Kontrolle
Nennweite	• Wert vom Typenschild kontrollieren.
k-Faktor	• Der angezeigte Wert muss mit dem Wert auf dem Messwertaufnehmer übereinstimmen.
Betriebsart	• Gewünschte Betriebsart auswählen. • In welcher Durchflusseinheit soll das Gerät den Durchfluss anzeigen bzw. der Durchflusszähler die Werte aufsummieren? • Auswahl zwischen Volumen- und Masseeinheiten (abhängig von der gewählten Betriebsart). • Gewünschten Messbereich in oben ausgewählten Einheit mit dem Parameter „Qmax Betriebsart“ eingeben. • Bereich 0,15 ... 1,15 x „QmaxDN Betrieb“.
Qmin Betrieb	• Kontrolle der Schleichmenge. • Bereich 0,02 ... 0,25 x QmaxDN
Einheit Zähler	• Auswahl der Durchflusseinheit für die interne Durchflusszählung mit dem Parameter. Diese Einheit ist auch für den Impulsausgang (Schaltausgang über die Klemmen 41 / 42) gültig.
Dämpfung	• Ansprechzeit der Elektronik wirkt auf die Vorort-Anzeige, den Impulsausgang und den Transducer-Block.
Untermenü Anzeige	• Konfiguration der Vorortanzeige. • Gegebenenfalls Konfiguration des Schaltausgangs.

7 Kommunikation

7.1 Kommunikation HART-Protokoll

Das HART-Protokoll dient zur digitalen Kommunikation zwischen einem Prozessleitsystem / PC-Handheld-Terminal und Wirbel- / Drall-Durchflussmesser. Sämtliche Parameter, wie Messstellenparameter, können damit vom Messumformer zum Prozessleitsystem bzw. PC übertragen werden. Umgekehrt ist eine Neukonfiguration des Messumformers auf diesem Wege möglich. Die digitale Kommunikation erfolgt durch ein dem Analogausgang (4 ... 20 mA) überlagertem Wechselstrom, der die angeschlossenen Auswertegeräte nicht beeinflusst.

Übertragungsart

Die FSK-Modulation auf den Stromausgang (4 ... 20 mA) erfolgt nach dem Bell 202 Standard. Die maximale Signalamplitude beträgt 1,2 mA SS.

Darstellung logisch 1: 1200 Hz

Darstellung logisch 0: 2200 Hz

Für die HART-Kommunikation wird die WINDOWS-Software SMART VISION® eingesetzt. Detailunterlagen sind auf Anfrage verfügbar.

Bürde Stromausgang

Minimal > 250 Ω, maximal 750 Ω

Die maximale Kabellänge (verdrillt und geschirmt) beträgt 1500 m (4921 ft) mit einem Querschnitt von 0,25 mm^2 (AWG 24).

Baudrate

1200 Baud

Stromausgang bei Alarm

Der Zustand „High“ (= 21 ... 23 mA) ist programmierbar und entspricht NAMUR NE43. Die Bedienung über das HART-Protokoll wird in der Betriebsanleitung D184B108Uxx behandelt.

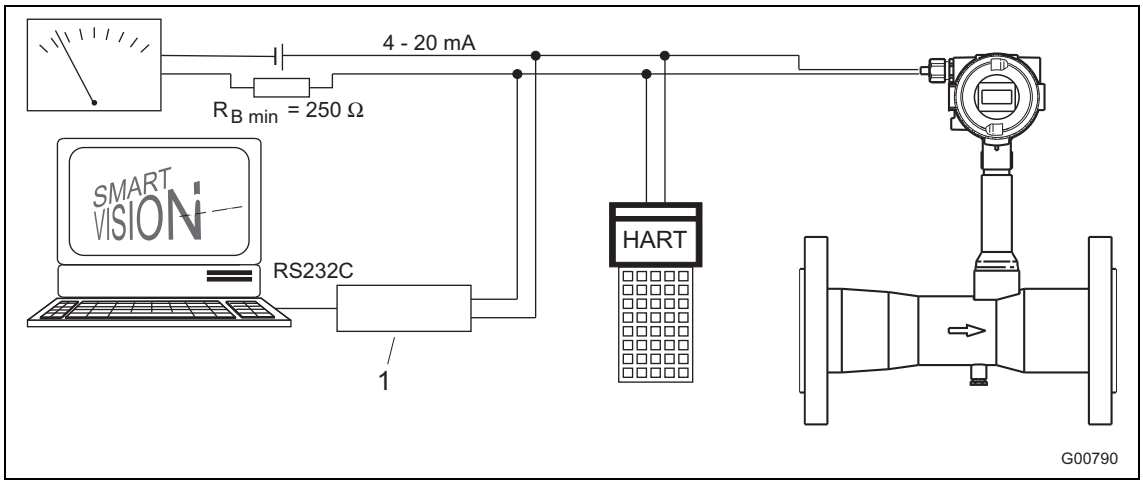


Abb. 41: HART-Kommunikation

1 FSK-Modem

Wichtig

Ein Download der aktuellen DD / EDD-Dateien ist auch auf der ABB-Homepage unter http://www.abb.de/durchfluss möglich.

7.2 Kommunikation PROFIBUS PA

Wichtig

Dieser Abschnitt enthält Basis-Informationen zu den Messumformerausführungen mit der Kommunikation PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus. Weitergehende Informationen finden Sie in den zusätzlichen Schnittstellenbeschreibungen „Schnittstellenbeschreibung PROFIBUS PA" zum Gerät (Teile-Nr. D184B093Uxx). Diese befinden sich auf der zum Lieferumfang gehörenden CD (Teile-Nr. D699D002Uxx), die bei Bedarf bei ABB jederzeit kostenlos nachbestellt werden kann.

Die Feldbus-Messumformer eignen sich zum Anschluss an Segmentkoppler DP / PA und der ABB Multibarriere MB204. Die PROFIBUS PA-Schnittstelle des Gerätes ist konform zum Profil B V.3.0 (Fieldbus Standard PROFIBUS, EN 50170, alias DIN 19245 [PRO91]). Das Übertragungssignal des Messumformers ist entsprechend IEC 61158-2 ausgelegt. Durch eine Zertifizierung des Gerätes wurde die Normkonformität bestätigt. Die PROFIBUS PA-Ident-Nr. des Gerätes lautet 05DC hex. Das Gerät kann auch unter den Standard-Ident-Nummern 9700 hex und 9740 hex betrieben werden. Die eigensichere Ausführung des Gerätes ist entsprechend dem FISCO-Modell ausgelegt.

Hinweise zur Projektierung

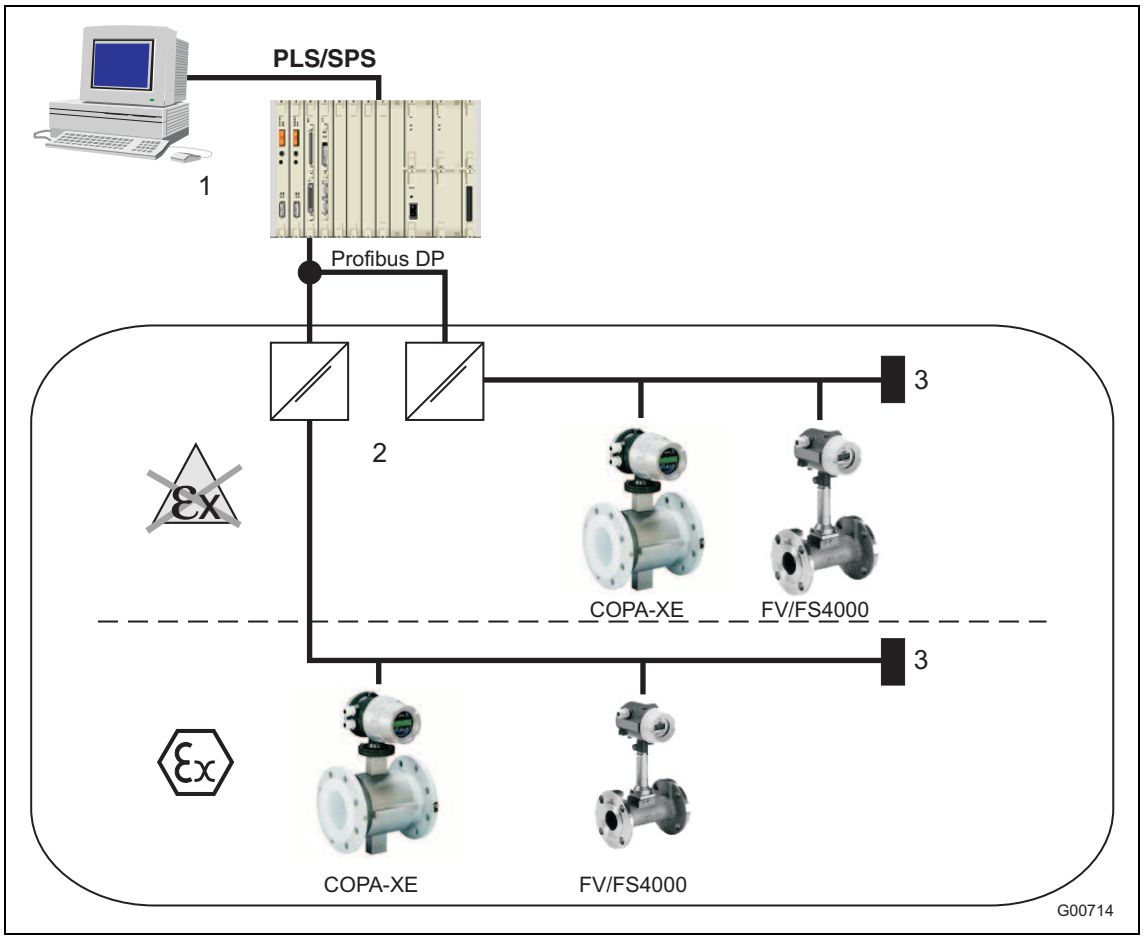


Abb. 42: Typisches PROFIBUS PA-Netzwerk

1 E/A-Ebene
2 Buskoppler DP / PA (mit Busabschluss)
3 Busabschluss

Die maximale Zahl der Busteilnehmer im Segment ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

DP/PA-Segmentkoppler	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
Einsatzgebiet	EEx ia/ib IIC	EX ib IIC	EX ib IIC	Nicht Ex
Speisespannung	13,5 V	13,5 V	13,5 V	24 V
Speisestrom Is	≤ 110 mA	≤ 110 mA	≤ 250 mA	≤ 500 mA
Schleifenwiderstand Rs	≤ 40 Ω	≤ 40 Ω	≤ 18 Ω	≤ 130 Ω
Leitungslänge Typ B AWG 20 (0,5 mm^2)	≤ 500 m	≤ 500 m	≤ 250 m	≤ 1700 m
Leitungslänge Typ A AWG 18 (0,8 mm^2)	≤ 900 m	≤ 900 m	≤ 400 m	≤ 1900 m
Teilnehmerzahl bei 10 mA	8	8	19	32

Weitere ausführliche Projektierungshinweise befinden sich in der Broschüre „PROFIBUS - Lösungen von ABB" (Nr. 30/FB-10). Zubehör wie Verteiler, Verbinder und Kabel sind im Datenblatt 10/63-6.44 aufgelistet. Darüber hinaus befinden sich ergänzende Informationen sowohl auf der ABB-Homepage unter http://www.abb.de als auch auf der Homepage der PROFIBUS-Nutzerorganisation unter http://www.profibus.com.

Systemeinbindung

Durch die Verwendung des PROFIBUS PA-Profils B, V3.0 sind die Geräte nicht nur interoperabel, das heißt, Geräte unterschiedlichster Hersteller sind physikalisch an einem Bus anschließbar und kommunikationsfähig, sondern auch interchangeable, das heißt, Geräte unterschiedlicher Hersteller können untereinander ausgetauscht werden, ohne dass eine Konfigurationsänderung im Prozessleitsystem durchgeführt werden muss.

Um diese Austauschbarkeit sicherzustellen, werden von ABB zur Systemeinbindung drei verschiedene GSD-Dateien (GSD = GeräteStammDatei) zur Verfügung gestellt. So kann der Anwender bei der Systemeinbindung selbst entscheiden, ob er den kompletten Funktionsumfang des Gerätes nutzen möchte oder nur einen Teil. Die Umschaltung erfolgt über den Parameter „ID-Number-Selector“, welcher nur azyklisch verändert werden kann. Die zur Verfügung stehenden GSD-Dateien sind in der nachstehenden Tabelle beschrieben.

Anzahl und Art der Funktionsblöcke	Ident Number	GSD-Dateiname	Bitmaps
1 x AI	0 x 9700	PA 139700.gsd	ABB05DCb.bmp ABB05DCn.bmp ABB05DCs.bmp
1 x AI; 1 x TOT	0 x 9740	PA 139740.gsd	
2 x AI; 1 x TOT und alle hersteller-spezifischen Parameter	0 x 05DC	ABB_05DC.gsd	

Die GSD-Dateien befinden sich auf der zum Lieferumfang gehörenden CD. Die Standard-GSD-Dateien „PA1397xx.gsd“ stehen auch auf der PNO-Homepage http://www.profibus.com zum Download zur Verfügung.

Die GSD-Dateien als auch die „Schnittstellenbeschreibung PROFIBUS PA" zum Gerät (Teile-Nr. D184B093Uxx) befinden sich auf der zum Lieferumfang gehörenden CD (Teile-Nr.: D699D002Uxx). Diese kann bei Bedarf bei ABB jederzeit kostenlos nachbestellt werden.

Blockdarstellung

Die Darstellung zeigt das Funktionsschaltbild der im Gerät verfügbaren Blöcke. Azyklisch kann ein Kommunikationstool oder auch eine SPS mit „Master Klasse 2“-Funktionalität auf alle Blöcke zur Parametrierung zugreifen.

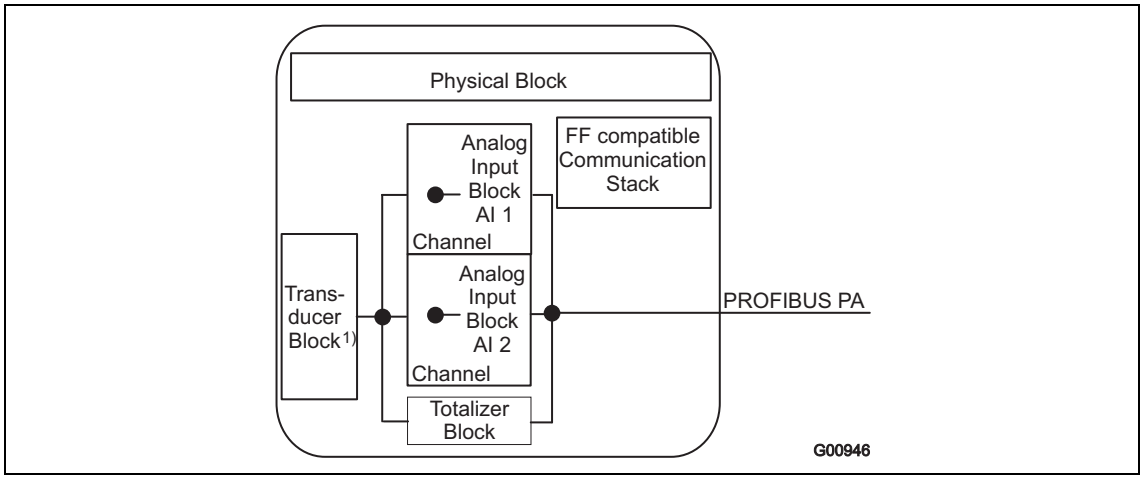


Abb. 43: Blockdarstellung

1) Durchfluss, Temperatur (Option)

Block	Beschreibung
Physical Block (Messgeräteeigenschaften und aktueller Zustand)	Beinhaltet gerätespezifische Eigenschaften wie z. B. Softwareversion, TAG-Nr. usw.
Transducer Block (Messparameter)	Enthält Daten des Durchflussaufnehmers wie z. B. Nennweite, K-Faktor-Messbereiche usw., sowie alle herstellerspezifischen Parameter, die nicht in den Funktionsblöcken enthalten sind.
Analog Input Block (Ausgabe von Messwert und Status)	Über den Channelselektor kann der Anwender die für ihn relevante Messgröße (Qv (Volumendurchfluss), Qn (Volumendurchfluss unter Norm-Bedingungen), Qm (Massendurchfluss) oder Temperatur (Option)) auswählen.
Totalizer Block (Zähler)	Hier kann azyklisch z. B. über das PROFIBUS PA-DTM in SMART VISION der Zählerstand kontrolliert bzw. verändert werden. Der Zähler-Reset kann zyklisch erfolgen.

Wichtig

Die Detailbeschreibungen zu den Blöcken / Parametern befinden sich in der separaten „Schnittstellenbeschreibung PROFIBUS PA" zum Gerät (Teile-Nr. D184B093Uxx). Diese befindet sich auf der zum Lieferumfang gehörenden CD.

Parametrierungen erfolgen azyklisch über das PROFIBUS PA-DTM des Gerätes.

7.3 Kommunikation FOUNDATION Fieldbus

Die Feldbus-Messumformer sind zum Anschluss an spezielle Busspeisegeräte und der ABB Multibarriere MB204 vorgesehen. Die Ausgangsspannung darf bei der Standardausführung (Modell ...40) 9 ... 32 V DC betragen. Bei der eigensicheren Ausführung (Modell ...4A) ist die Spannung auf 9 ... 24 V DC begrenzt. Die FOUNDATION Fieldbus-Schnittstelle des Gerätes ist konform zu den Standards FF-890/891 sowie FF- 902 / 90. Das Übertragungssignal des Messumformers ist entsprechend IEC 61158-2 ausgelegt.

Das Gerät ist von der Fieldbus Foundation registriert und genügt den aktuellen Anforderungen, d. h. erfolgreiche Durchführung des FF-Conformance Test, Erfüllung der FF-Spez. 1.4 und erfolgreiche Durchführung der Tests mit dem ITK 4.0. Die Reg.-Nr. lautet IT013600. Die Registrierung des Gerätes wird bei der Fieldbus Foundation unter der Manufacturer ID 0x000320 und der Device ID 0x0015 geführt. Das Gerät beinhaltet die LAS-Funktionalität. Die eigensichere Ausführung des Gerätes ist entsprechend des FISCO-Modells ausgelegt.

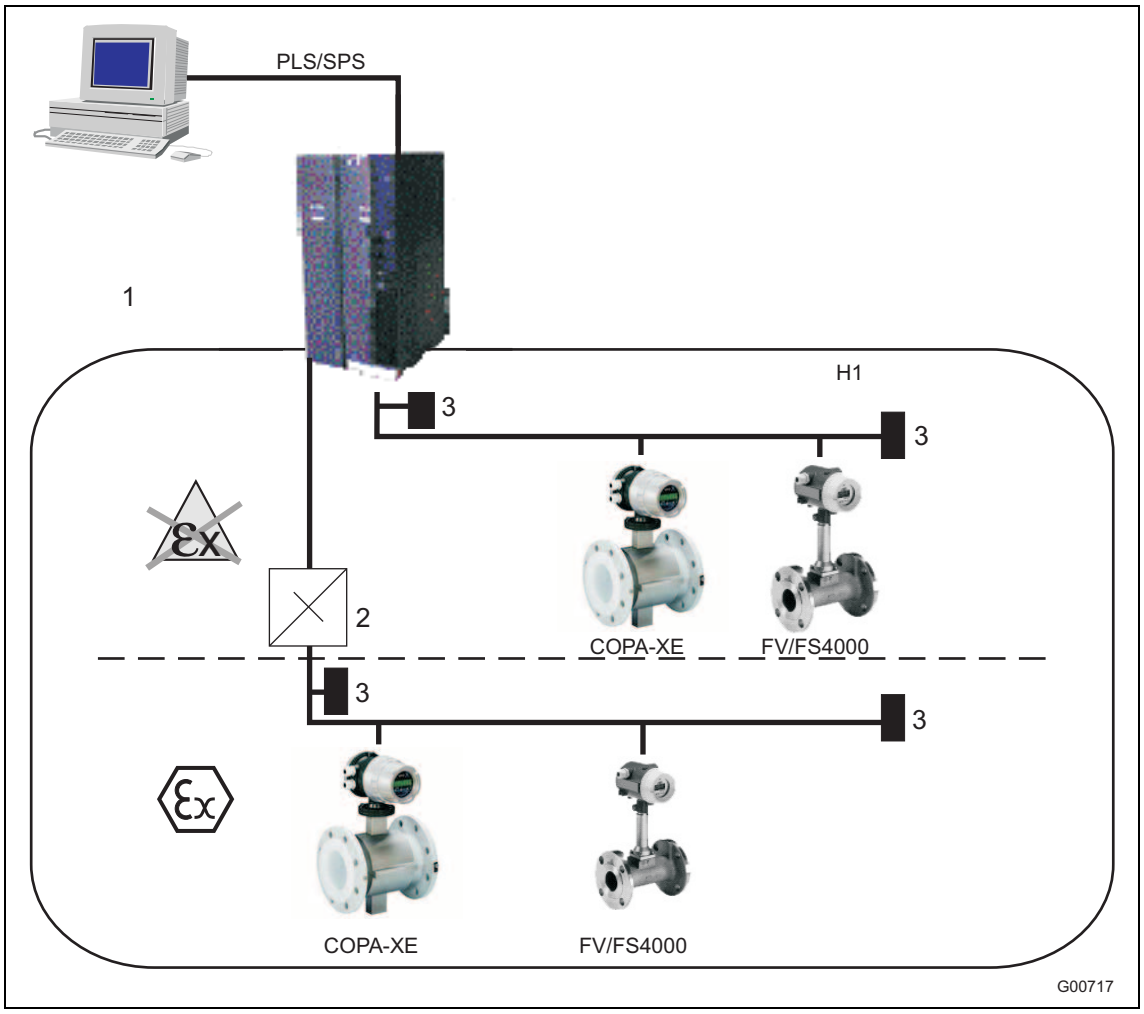


Abb. 44: Typisches FOUNDATION Fieldbus-Netzwerk

1 E/A-Ebene / Linking Device
2 Zenerbarriere
3 Busabschluss

Wichtig

Die E/A-Ebene übernimmt in diesem Beispiel auch die Spannungsversorgung des FOUNDATION Fieldbus (H1).

Ein Busabschluss kann ebenfalls in dem Linking Device realisiert sein.

Die maximale Zahl der Busteilnehmer im Segment ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

2- oder 4-Leitertechnik	Kein Ex-Schutz	Ex ia (Eigensicherheit)
2-Leitertechnik (busgespeist)	2 ... 12	2 ... 6
4-Leitertechnik	2 ... 32	2 ... 6

Weitere ausführliche Projektierungshinweise finden Sie in der Broschüre „FOUNDATION Fieldbus solutions from ABB" (Nr. 7592 FF brochure). Darüber hinaus stehen weitere Informationen sowohl auf der ABB-Homepage unter http://www.abb.de als auch auf der Homepage der Fieldbus Foundation unter http://www.fieldbus.org zur Verfügung.

Systemeinbindung

Zur Einbindung in ein Prozessleitsystem sind eine DD-Datei (Device Description), welche die Gerätebeschreibung enthält, als auch eine CFF-Datei (Common File Format) erforderlich. Die CFF-Datei wird zum Engineering des Segments benötigt. Das Engineering kann On- oder Offline vorgenommen werden.

Die Beschreibung der Funktionsblöcke befinden sich in der separaten „Schnittstellenbeschreibung FOUNDATION Fieldbus zum Gerät" (Teile-Nr. D184B093U23).

Beide Dateien und die Schnittstellenbeschreibung befinden Sich auf der zum Lieferumfang gehörenden CD (Teile-Nr.: D699D002U01). Diese kann bei ABB bei Bedarf jederzeit kostenlos nachbestellt werden. Die Dateien können aber auch unter http://www.fieldbus.org heruntergeladen werden.

Blockdarstellung

Die Darstellung zeigt das Funktionsschaltbild der im Gerät verfügbaren Blöcke. Azyklisch kann man mit Kommunikationstools wie dem NI-Configurator, Systemtools oder auch einer SPS mit entsprechender Funktionalität auf alle Blöcke zur Parametrierung zugreifen.

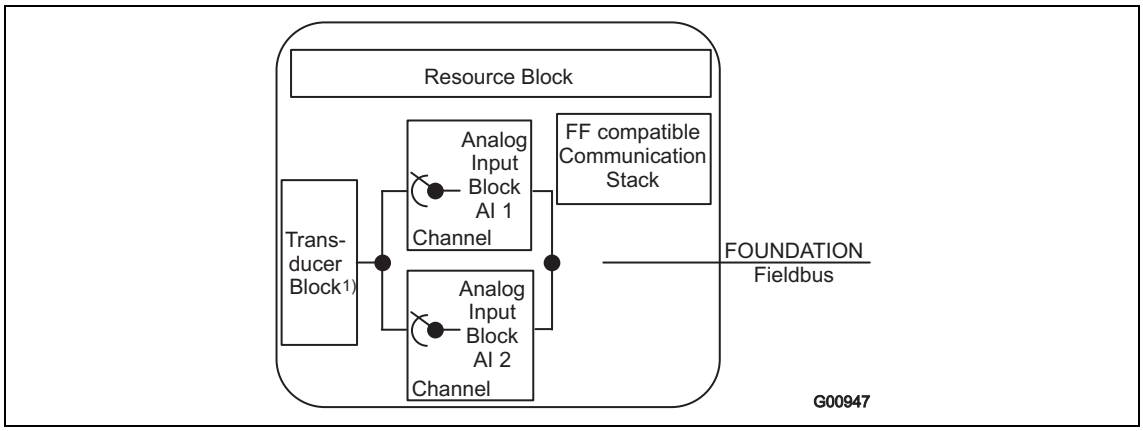


Abb. 45: Blockdarstellung

1) Durchfluss (Momentanwert, Summe) und Temperatur (Option)

Block	Beschreibung
Resource Block	Beinhaltet gerätespezifische Eigenschaften wie z. B. Softwareversion, TAG-Nr. usw.
Transducer Block	Enthält Daten des Durchflussaufnehmers wie z. B. Nennweite, K-Faktor usw. sowie alle herstellerspezifischen Parameter, sofern diese nicht im AI-Block enthalten sind. Dazu gehören auch die Parameter des Volumenzählers. Zusätzlich enthält der Transducer Block noch einen Durchflusszähler (Totalizer).
Analog Input Block	Über den Channelselektor kann der Anwender die für ihn relevante Messgröße (Qv (Volumendurchfluss), Qn (Volumendurchfluss unter Norm-Bedingungen), Qm (Massendurchfluss), Durchflusszähler oder Temperatur (Option)) auswählen.

Wichtig

Die Detailbeschreibungen zu den Blöcken / Parametern befinden sich in der separaten „Schnittstellenbeschreibung PROFIBUS PA" zum Gerät (Teile-Nr. D184B093Uxx). Diese befindet sich auf der zum Lieferumfang gehörenden CD.

Parametrierungen erfolgen azyklisch.

7.4 Software-Historie

7.4.1 TRIO-WIRL FV4000 HART-Version

Software D699F004U01			
Software-Version	**Revisionsdatum**	**Art der Änderungen**	**Dokumentation / Ergänzungen**
A.1X	12/1999	Markteinführung	
A.2X	Nicht freigegeben	Funktionserweiterung	
A.3X	07/2006	Funktionserweiterung	Änderung des Stromausgangsverhaltens nach NAMUR NE43
A.4X	11/2008	Funktionserweiterung	Maskierung des Stromausganges bei Fehler 3 / Fehler 9
B.1X	11/2008	Markteinführung	Software für Messumformer D674A659U10 und U12, Einsatz ab 12/2008, Gleiche Funktionalitäten wie A.42

7.4.2 TRIO-WIRL FV4000 PROFIBUS PA

Software D200SF003U01			
Software-Version	**Revisionsdatum**	**Art der Änderungen**	**Dokumentation / Ergänzungen**
A.1X	12/1999	Markteinführung	
A.2X	09/2006	Funktionserweiterung	Zähler-Arithmetik geändert, höhere interne Zählerstände möglich

7.4.3 TRIO-WIRL FV4000 FOUNDATION Fieldbus

Software D200F002U01			
Software-Version	**Revisionsdatum**	**Art der Änderungen**	**Dokumentation / Ergänzungen**
A.1X	04/2002	Markteinführung	
A.2X	07/2007	Funktionserweiterung	Re-Registrierung wegen neuer CFF-Datei

8 Parametrierung

8.1 Standard-Display-Darstellung

Nach dem Einschalten des Gerätes durchläuft der Messumformer automatisch verschiedene Selbsttestroutinen.

Anschließend erscheint die Standardanzeige (Prozessinformation). Die Anzeigedarstellung ist dabei frei konfigurierbar. Folgende Anzeigedarstellungen können ausgewählt werden:

Anzeigedarstellung	Anzeige
Betriebsdurchfluss mit physikalischer Anzeige	**Qv** **m^3/h** **13,56**
Aufsummierter Betriebsdurchfluss	**Qv** **m^3** **409,8**
Messstofftemperatur	**T** **°C** **185,6**

8.2 Bedienung mit den Bedientasten am Messumformer

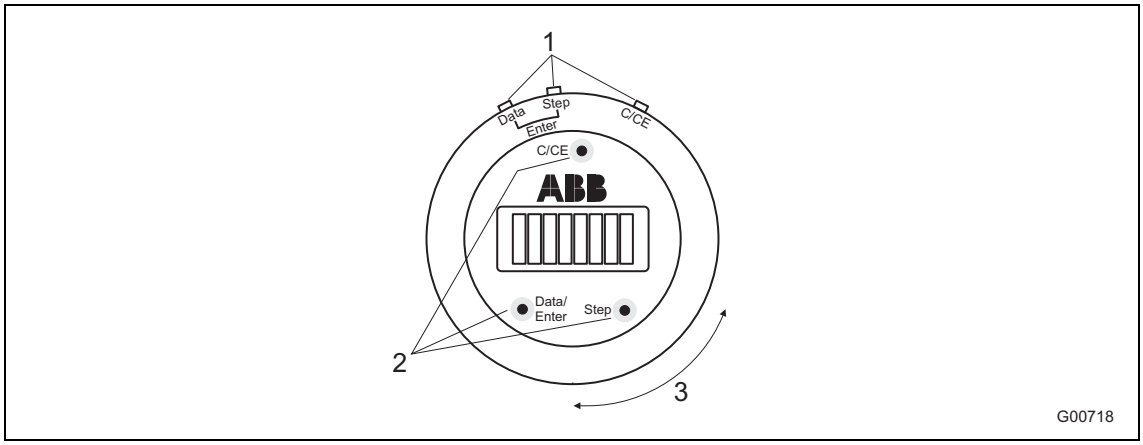


Abb. 46: Lage der Bedientasten und Magnetsensoren

1 Bedientasten
2 Magnetsensoren
3 Drehbare Display-Platine

Bedientasten

Die Dateneingabe erfolgt bei abgeschraubtem Gehäusedeckel über die drei Bedientasten „Data“, „Step“ und „C/CE“ am oberen Rand der Display-Platine.

Bedientaste	Funktion
C/CE	Mit der Bedientaste „C/CE“ erfolgt der Wechsel aus dem Betriebsmodus in das Menü und umgekehrt.
Step	Die Bedientaste „Step“ ist eine von zwei Pfeiltasten. Mit der Bedientaste „Step“ kann im Menü vorwärts geblättert werden. Alle gewünschten Parameter können aufgerufen werden.
Data	Die Bedientaste „Data“ ist eine von zwei Pfeiltasten. Mit der Bedientaste „Data“ kann im Menü rückwärts geblättert werden. Alle gewünschten Parameter können aufgerufen werden.
Enter	Die Funktion „Enter“ erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der beiden Pfeiltasten „Step“ und „Data“. Mit der Funktion „Enter“ wird der Programmierschutz ein- oder ausgeschaltet. Weiterhin können mit der Funktion „Enter“ weitere zu verändernde Parameter aufgerufen und neue, ausgewählte oder eingestellte Parameter übernommen werden. Die Funktion „Enter“ wird auch dann aktiv, wenn nur die Bedientaste „Data“ länger als 3 s betätigt wird. Die blinkende Display-Darstellung zeigt an, dass diese Funktion aktiv ist. Sobald die Bedientaste losgelassen wird, wird die Funktion „Enter“ ausgeführt. Wenn nach der Ausführung der Funktion „Enter“ ca. 10 s lang keine weitere Eingabe erfolgt, erscheint wieder der vorherige Wert auf dem Display. Nach weiteren 10 s ohne Eingabe erscheint wieder die Prozessinformation.

Magnetsensoren

Die Dateneingabe erfolgt mit den Magnetsensoren „Data / ENTER“, „Step“ und „C/CE“ und dem Magnetstift bei geschlossenem Gehäusedeckel.

Bedientaste	Funktion
C/CE	Die Funktionen dieser Magnetsensoren sind dieselben, wie die der gleichnamigen Bedientaste.
Step	
Data	
Enter	Die Funktion „Enter“ wird aktiv, wenn der Magnetsensor „Data / Enter“ länger als 3 s betätigt wird. Die blinkende Display-Darstellung zeigt an, dass diese Funktion aktiv ist. Sobald der Magnetstift vom Magnetsensor entfernt wird, wird die Funktion „Enter“ ausgeführt.

Wichtig

Während der Dateneingabe wird der Durchfluss weiter erfasst.

8.3 Navigation und Dateneingabe

8.3.1 Parameter in einem Untermenü auswählen

1. Den Programmierschutz deaktivieren (siehe Seite 67).

Wichtig
Wenn bei aktiviertem Programmierschutz versucht wird, einen Parameter zu ändern, wird in der LCD-Anzeige die Meldung „* Prog. Schutz * angezeigt.

2. Bedientaste „C/CE“ einmal drücken.
   Die LCD-Anzeige wechselt in den Menü-Modus.
3. Mit den Bedientasten „Data“ und „Step“ das gewünschte Menü auswählen.
4. Anschließend die Funktion „Enter“ (Bedientasten „Data“ und „Step“ gleichzeitig drücken) ausführen.
   Der aktuell eingestellte Parameter wird angezeigt.
5. Die Funktion „Enter“ noch einmal ausführen.
6. Noch einmal die Schritte 1 bis 4 ausführen.
   Hinter dem aktuell eingestellten Parameter wird ein Unterstrich angezeigt.
7. Nun mit der Bedientaste „Data“ oder „Step“ den neuen Parameter auswählen und mit der Funktion „Enter“ übernehmen.
8. Den Programmierschutz wieder aktivieren (siehe Seite 68).

8.3.2 Parameterwert ändern

Bei mehreren Parametern ist es erforderlich, einen Zahlenwert einzugeben. Auch die Zahleneingabe erfolgt mit den Bedientasten „Data“ und „Step“.

Wenn ein Parameter ausgewählt wird, bei dem eine Zahleneingabe erforderlich ist, wird in der oberen Zeile links eine „0“ und in der Zeile darunter die zugehörige Einheit angezeigt.

1. Mit der Bedientaste „Data“ den Wert der Zahlenstelle eingeben.
   Bei wiederholtem Drücken dieser Bedientaste werden fortlaufend nacheinander die Zahlen 1 bis 0 und gegebenenfalls Sonderzeichen angezeigt.
2. Wenn der Wert der Zahlenstelle korrekt eingestellt ist, die Bedientaste „Step“ drücken.
   Bei der nächsten Zahlenstelle erscheint eine weitere „0“.
3. Schritt 1 wiederholen, bis auch hier der Zahlenwert korrekt eingestellt ist.
4. Die Schritte 2 und 3 solange wiederholen, bis der gesamte Zahlenwert eingegeben ist.
5. Anschließend die Funktion „Enter“ ausführen.
   Der Zahlenwert des Parameters wird übernommen.

8.3.3 Speicherung der Parameter

Wichtig
Bei einem Ausfall der Hilfsenergie werden alle Geräteparameter und der Zählerstand sicher in einem FRAM gespeichert. Dadurch ist der Messumformer nach dem Wiedereinschalten sofort wieder betriebsbereit.

8.4 Parameterübersicht

8.4.1 Menü-Ebenen

Das Menüsystem stellt drei Menü-Ebenen zur Verfügung:

Menüebene	Funktion
Standard (Ebene 1)	Das Menü „Standard“ ermöglicht die Schnellparametrierung des Gerätes. Alle kundenspezifischen Menü-Einträge, die zum Betrieb des Gerätes nötig sind, können hier vorgenommen werden.
Spezialist (Ebene 2)	Im Gegensatz zum Menü „Standard“ sind im Menü „Spezialist“ alle kundenrelevanten Menü-Parameter sichtbar.
Service (Ebene 3)	Das Menü „Service“ ist ausschließlich für den Kundenservice von ABB Automation Products zugänglich.

8.4.2 Parameter der Menü-Ebenen

Standard	Spezialist	Service
Progr. Ebene	Progr. Ebene	-
P.Schutz-Kode	P.Schutz-Kode	
Sprache	Sprache	
	Messwertaufnehmer	
	Nennweite	
	Mittl. K-Faktor	
	Betriebsart	
	Einheit Qvol	
QmaxDN Betrieb	QmaxDN Betrieb	
Qmax	Qmax	
	Qmin Betrieb	
Zähler	Zähler	
Dämpfung	Dämpfung	
Hardware Config.	Hardware Config.	
	Iout bei Alarm	
	Fehler 3/9	
	Impulsfaktor	
Anzeige	Anzeige	
Fehlerregister	Fehlerregister	
	Funktionstest	
	Geräteadresse	
	Ordernumber	
	50VT4 02/10/07	

8.5 Programmierschutz

8.5.1 Programmierschutz ausschalten

Wichtig
Vor der Parametrierung muss der Programmierschutz ausgeschaltet werden.

Schritt	Bedientaste / Magnetsensor	Display-Darstellung	Bemerkungen
		Qv % 10.5	Standardanzeige
1. Parametriermodus aktivieren.	„C/CE“, „Step“ oder „Data”	**Sprache**	Es erscheint ein Parameter
2. Menüpunkt „Progr. Ebene“ suchen.	„Step“ oder „Data“	**Progr. Ebene**	
3. Aktuelle Programmierebene anzeigen.	„Enter“	**Gesperrt**	
	„Enter“	**Gesperrt_**	
4. Gewünschte Programmierebene auswählen.	„Step“ oder „Data“	**Standard_**	oder
	„Step“ oder „Data“	**Spezialist_**	oder
	„Step“ oder „Data“	**Service_**	
5. Rücksprung in die Menüebene des Parametriermodus.	„Enter“	**Progr. Ebene**	

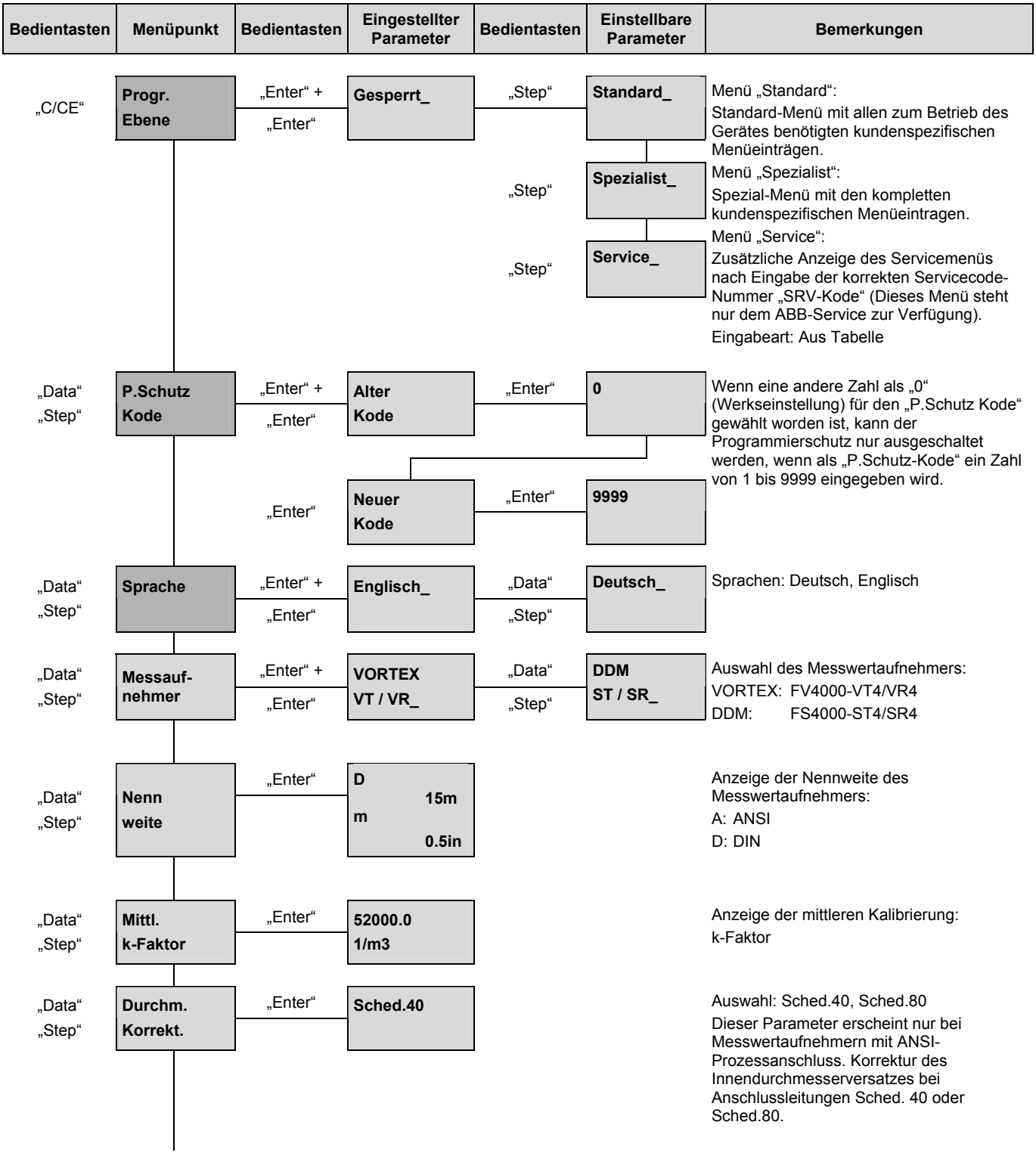
8.5.2 Programmierschutz einschalten

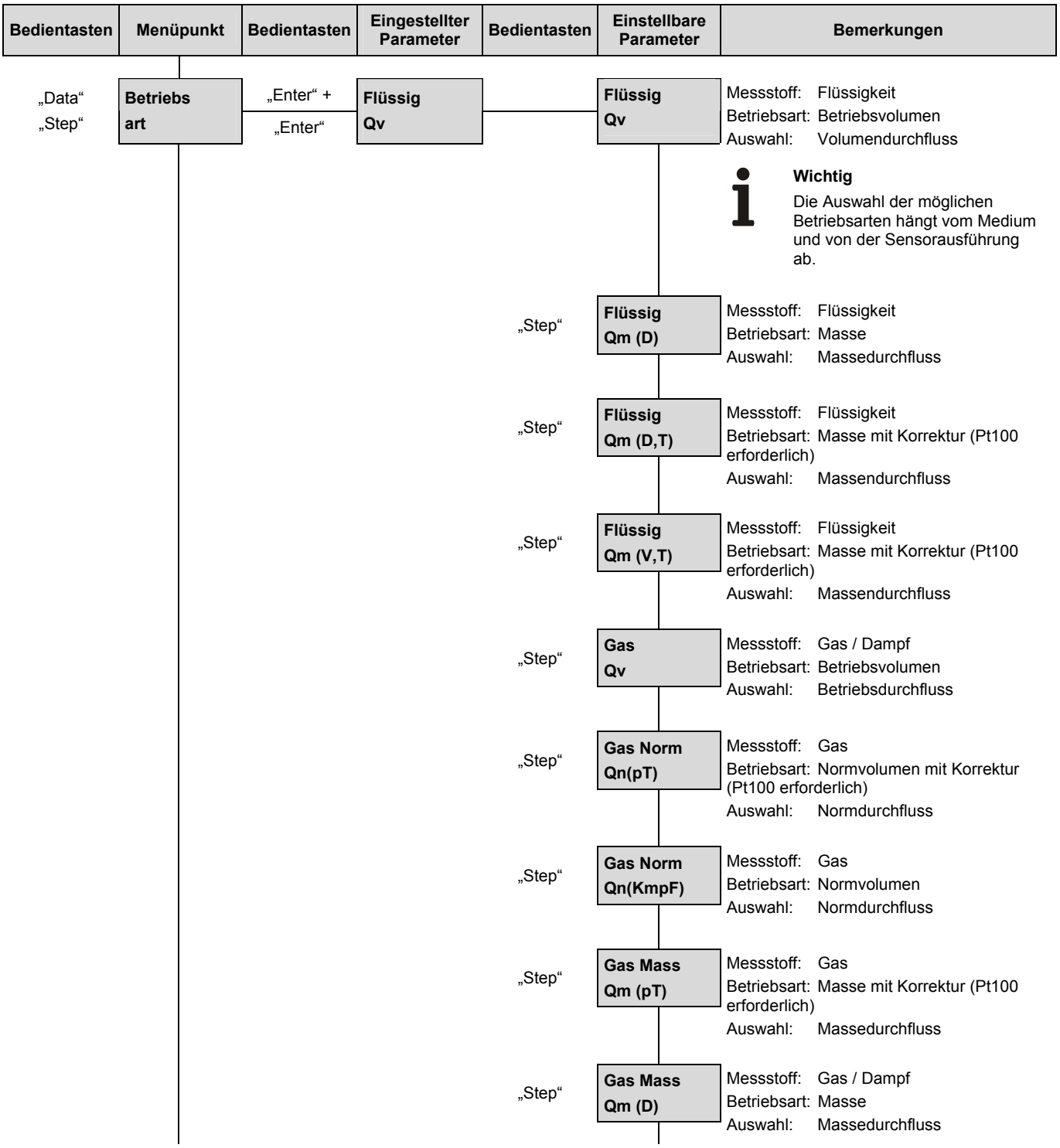
Wichtig
Nach der Parametrierung muss der Programmierschutz wieder eingeschaltet werden.

Schritt	Bedientaste / Magnetsensor	Display-Darstellung	Bemerkungen
1. Menüpunkt „Progr. Ebene“ suchen.	„Step“ oder „Data“	**Progr. Ebene**	
2. Aktuelle Programmierebene anzeigen.	„Enter“	**Spezialist**	
	„Enter“	**Spezialist_**	
3. Parameter „Gesperrt“ auswählen.	„Step“ oder „Data“	**Service_**	oder
	„Step“ oder „Data“	**Standard_**	oder
	„Step“ oder „Data“	**Gesperrt_**	
4. Programmier-schutz wieder einschalten.	„Enter“	**Progr. Ebene**	
5. Rücksprung zur Standardanzeige.	„C/CE“	**Qv % 10.5**	Standardanzeige

8.6 Menüstruktur

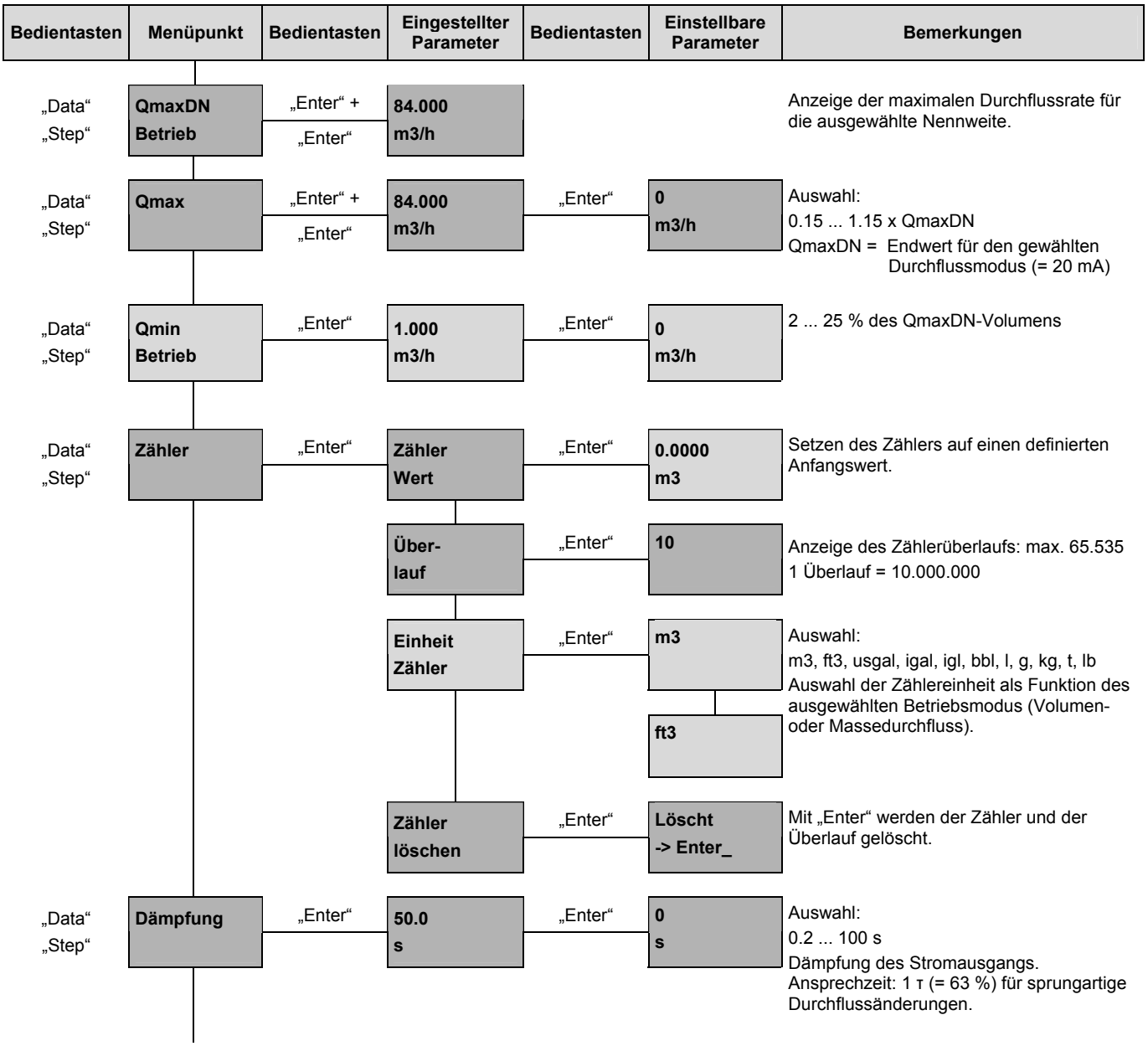
Wichtig
Alle dunkelgrau hinterlegten Parameter gehören zur Menü-Ebene „Standard“.




Bedientasten
Menüpunkt
Bedientasten
Eingestellter Parameter
Bedientasten
Einstellbare Parameter
Bemerkungen
„Data“
„Step“
Betriebs art
„Enter“ +
„Enter“
Flüssig Qv
Flüssig Qv
Messstoff: Flüssigkeit
Betriebsart: Betriebsvolumen
Auswahl: Volumendurchfluss
Wichtig
Die Auswahl der möglichen Betriebsarten hängt vom Medium und von der Sensorausführung ab.
„Step“
Flüssig Qm (D)
Messstoff: Flüssigkeit
Betriebsart: Masse
Auswahl: Massedurchfluss
„Step“
Flüssig Qm (D,T)
Messstoff: Flüssigkeit
Betriebsart: Masse mit Korrektur (Pt100 erforderlich)
Auswahl: Massendurchfluss
„Step“
Flüssig Qm (V,T)
Messstoff: Flüssigkeit
Betriebsart: Masse mit Korrektur (Pt100 erforderlich)
Auswahl: Massendurchfluss
„Step“
Gas Qv
Messstoff: Gas / Dampf
Betriebsart: Betriebsvolumen
Auswahl: Betriebsdurchfluss
„Step“
Gas Norm Qn(pT)
Messstoff: Gas
Betriebsart: Normvolumen mit Korrektur (Pt100 erforderlich)
Auswahl: Normdurchfluss
„Step“
Gas Norm Qn(KmpF)
Messstoff: Gas
Betriebsart: Normvolumen
Auswahl: Normdurchfluss
„Step“
Gas Mass Qm (pT)
Messstoff: Gas
Betriebsart: Masse mit Korrektur (Pt100 erforderlich)
Auswahl: Massedurchfluss
„Step“
Gas Mass Qm (D)
Messstoff: Gas / Dampf
Betriebsart: Masse
Auswahl: Massedurchfluss

Bedientasten	Menüpunkt	Bedientasten	Eingestellter Parameter	Bedien-tasten	Einstellbare Parameter	Bemerkungen
				„Step“	**S-Dampf Qm**	Messstoff: Sattdampf Betriebsart: Masse mit Korrektur (Pt100 erforderlich) Auswahl: Sattdampf Massedurchfluss
				„Step“	**S-Dampf Qv**	Messstoff: Sattdampf Betriebsart: Betriebsvolumen Auswahl: Sattdampf Volumendurchfluss
„Data“ „Step“	**Einheit Dichte**	„Enter“ + „Enter“	**g/ml_**	„Step“	**g/cm3_**	Auswahl: g/ml, g/cm3, g/l, kg/l, kg/m3, lb/ft3, lb/ugl Das Menü erscheint bei der Auswahl der folgenden Betriebsarten: Flüssig Qm (D,T), Flüssig Qm (V,T), Gas Mass Qm (pT), Gas Mass Qm (D)
„Data“ „Step“	**Bezugs dichte**	„Enter“ + „Enter“	**1.00** **0** **kg/l**	„Enter“	**0** **kg/l**	Auswahl: 0.001 ... 1000000 Das Menü erscheint bei der Auswahl der folgenden Betriebsarten: Flüssig Qm (D,T), Flüssig Qm (V,T), Gas Mass Qm (D)
„Data“ „Step“	**Norm dichte**	„Enter“ + „Enter“	**0.001 kg/l** **kg/l**	„Enter“	**0** **kg/l**	Auswahl: 0.000 ... 0.100 Das Menü erscheint bei der Auswahl der folgenden Betriebsart: Gas Mass Qm (pT)
„Data“ „Step“	**Normfaktor**	„Enter“ + „Enter“	**1.000**	„Enter“	**0**	Auswahl: 0.001 ... 1000000 Das Menü erscheint bei der Auswahl der folgenden Betriebsart: Gas Norm Qn (Kmpf) Normfaktor = ρ_b / ρ_0
„Data“ „Step“	**Normzustand**	„Enter“ + „Enter“	**1.0133 bara** **0 °C**	„Enter“	**1.0133 bara** **20 °C**	Auswahl: 0.001 ... 1000000 Das Menü erscheint bei der Auswahl der folgenden Betriebsarten: Gas Mass Qm (pT), Gas Norm Qn (pT)

Bedientasten	Menüpunkt	Bedientasten	Eingestellter Parameter	Bedientasten	Einstellbare Parameter	Bemerkungen
„Data“ „Step“	**Einheit Temp**	„Enter“ + „Enter“	**°C_**	„Enter“	**F_**	Auswahl: °C, F, K
„Data“ „Step“	**Bezugs-Temp**	„Enter“	**20.0 °C**			Auswahl: -200.0 ... 500 Das Menü erscheint bei der Auswahl der folgenden Betriebsarten: Flüssig Qm (D), Flüssig Qm (D,T), Gas Norm Qn (Kmpf)
„Data“ „Step“	**Druck Pbtr abs**	„Enter“ + „Enter“	**1.0 bar**			Das Menü erscheint bei der Auswahl der folgenden Betriebsart: Gas Mass Qm (pT)
„Data“ „Step“	**Vol.Aus-dehnung**	„Enter“ + „Enter“	**1.00 %./K**			Das Menü erscheint bei der Auswahl der folgenden Betriebsart: Flüssig Qm (V,T)
„Data“ „Step“	**D. Ausg. koeffi**	„Enter“ + „Enter“	**1.00 %./K**			Das Menü erscheint bei der Auswahl der folgenden Betriebsart: Flüssig Qm (D,T)
„Data“ „Step“	**Einheit Qvol**	„Enter“ + „Enter“	**l/s _**	„Step“	**l/m _**	Auswahl: l/s, l/m, l/h, m3/s, m3/m, m3/h, m3/d, ft3/s, ft3/m, ft3/h, ft3/d, usgps, usgpm, usgph, usmgd, igps, igpm, igph, igpd, bbl/s, bbl/m, bbl/h, bbl/d Das Menü erscheint bei der Auswahl der folgenden Betriebsarten: Flüssig Qm (D,T), Flüssig Qm (V,T), Gas Mass Qm (pT), Gas Mass Qm (D)
„Data“ „Step“	**Einheit Qm**	„Enter“ + „Enter“	**g/s _**	„Step“	**g/m _**	Auswahl: g/s, g/m, g/h, kg/s, kg/m, kg/h, kg/d, t/m, t/h, t/d, lb/s, lb/m, lb/h, lb/d Das Menü erscheint bei der Auswahl der folgenden Betriebsarten: Flüssig Qm (D), Flüssig Qm (D,T), Gas Norm Qn (Kmpf), Gas Mass Qm (pT), Gas Mass Qm (D) **Wichtig** Die Parameter „Qvol“ und „Qm“ sind von der Auswahl unter „Betriebsart“ abhängig.


Bedientasten
Menüpunkt
Bedientasten
Eingestellter Parameter
Bedientasten
Einstellbare Parameter
Bemerkungen
„Data“ „Step“
QmaxDN Betrieb
„Enter“ + „Enter“
84.000 m3/h
Anzeige der maximalen Durchflussrate für die ausgewählte Nennweite.
„Data“ „Step“
Qmax
„Enter“ + „Enter“
84.000 m3/h
„Enter“
0 m3/h
Auswahl:
0.15 ... 1.15 x QmaxDN
QmaxDN = Endwert für den gewählten Durchflussmodus (= 20 mA)
„Data“ „Step“
Qmin Betrieb
„Enter“
1.000 m3/h
„Enter“
0 m3/h
2 ... 25 % des QmaxDN-Volumens
„Data“ „Step“
Zähler
„Enter“
Zähler Wert
„Enter“
0.0000 m3
Setzen des Zählers auf einen definierten Anfangswert.
Über- lauf
„Enter“
10
Anzeige des Zählerüberlaufs: max. 65.535
1 Überlauf = 10.000.000
Einheit Zähler
„Enter“
m3
Auswahl:
m3, ft3, usgal, igal, igl, bbl, l, g, kg, t, lb
Auswahl der Zählereinheit als Funktion des ausgewählten Betriebsmodus (Volumen- oder Massedurchfluss).
ft3
Zähler löschen
„Enter“
Löscht -> Enter_
Mit „Enter“ werden der Zähler und der Überlauf gelöscht.
„Data“ „Step“
Dämpfung
„Enter“
50.0 s
„Enter“
0 s
Auswahl:
0.2 ... 100 s
Dämpfung des Stromausgangs.
Ansprechzeit: 1 τ (= 63 %) für sprungartige Durchflussänderungen.

Bedientasten	Menüpunkt	Bedientasten	Eingestellter Parameter	Bedientasten	Einstellbare Parameter	Bemerkungen
„Data“ „Step“	**Hardware Config.**	„Enter“	**I/HART s**	„Enter“	**I/HART s**	Konfiguration des Schaltausgangs: Strom, HART-Protokoll
				„Step“	**I/HART/ Puls_Bin_**	Strom, HART-Protokoll Schaltausgang: Impuls
				„Step“	**I/HART/ Q_Alarm_**	Strom, HART-Protokoll Schaltausgang: Grenzalarm „Durchfluss“ bei Alarm geschlossen.
				„Step“	**I/HART/ T_Alarm_**	Strom, HART-Protokoll Schaltausgang: Grenzalarm „Temperatur“ bei Alarm geschlossen.
				„Step“	**I/HART/ S_Alarm_**	Strom, HART-Protokoll Schaltausgang: Systemalarm bei Alarm geschlossen.
„Data“ „Step“	**Min. Q_Alarm**	„Enter“ + „Enter“	**10.000 %_**	„Enter“	**0 %_**	Auswahl: 0 ... 100 % von Qmax (0 % = aus) Min.-Alarm „Durchfluss“
„Data“ „Step“	**Max. Q_Alarm**	„Enter“ + „Enter“	**80.000 %_**	„Enter“	**0 %_**	Auswahl: 0 ... 100 % von Qmax (100 % = aus) Max.-Alarm „Durchfluss“
„Data“ „Step“	**Min. T_Alarm**	„Enter“ + „Enter“	**50 C_**	„Enter“	**0 C_**	Auswahl: -60 ... 410 °C (-60 °C = aus) Min.-Alarm „Temperatur“
„Data“ „Step“	**Max. T_Alarm**	„Enter“ + „Enter“	**180.000 C_**	„Enter“	**0 C_**	Auswahl: -60 ... 410 °C (410 °C = off) Max.-Alarm „Temperatur“

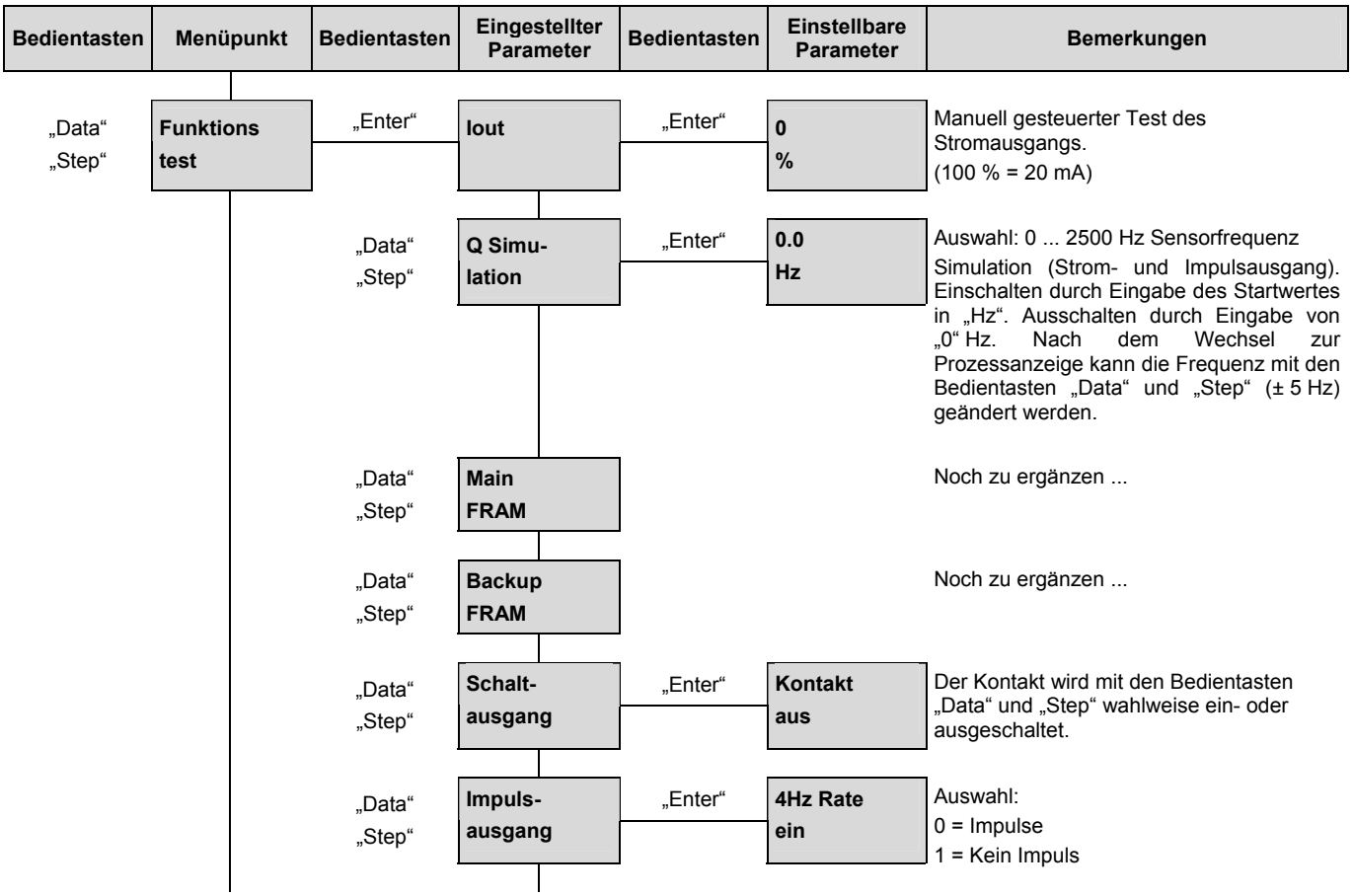
Wichtig

Die Menüpunkte „Min. Q_Alarm“ und „Max. Q_Alarm“ werden nur dann angezeigt, wenn der Parameter „I/HART/Q_Alarm“ ausgewählt ist.

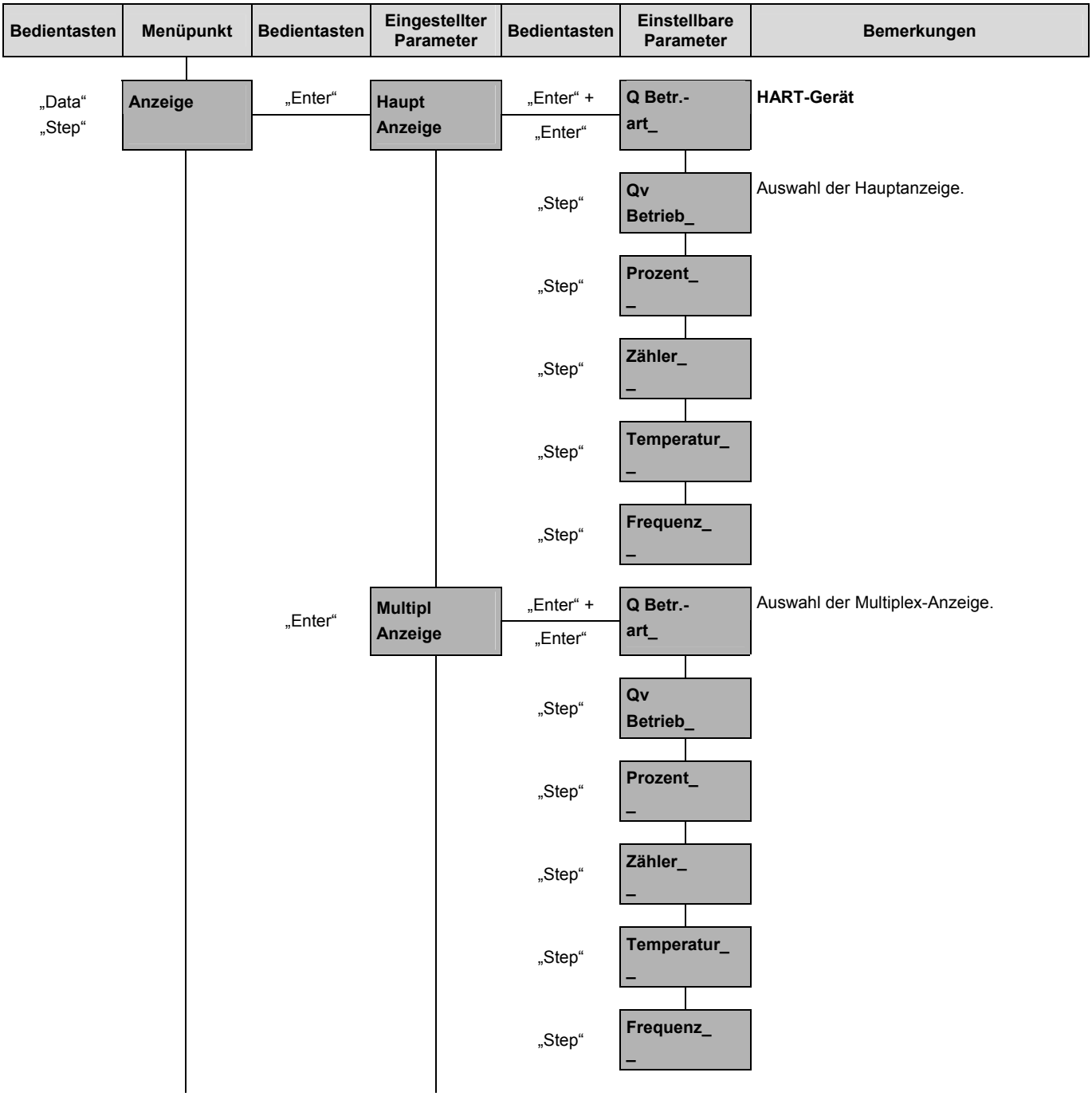
Wichtig

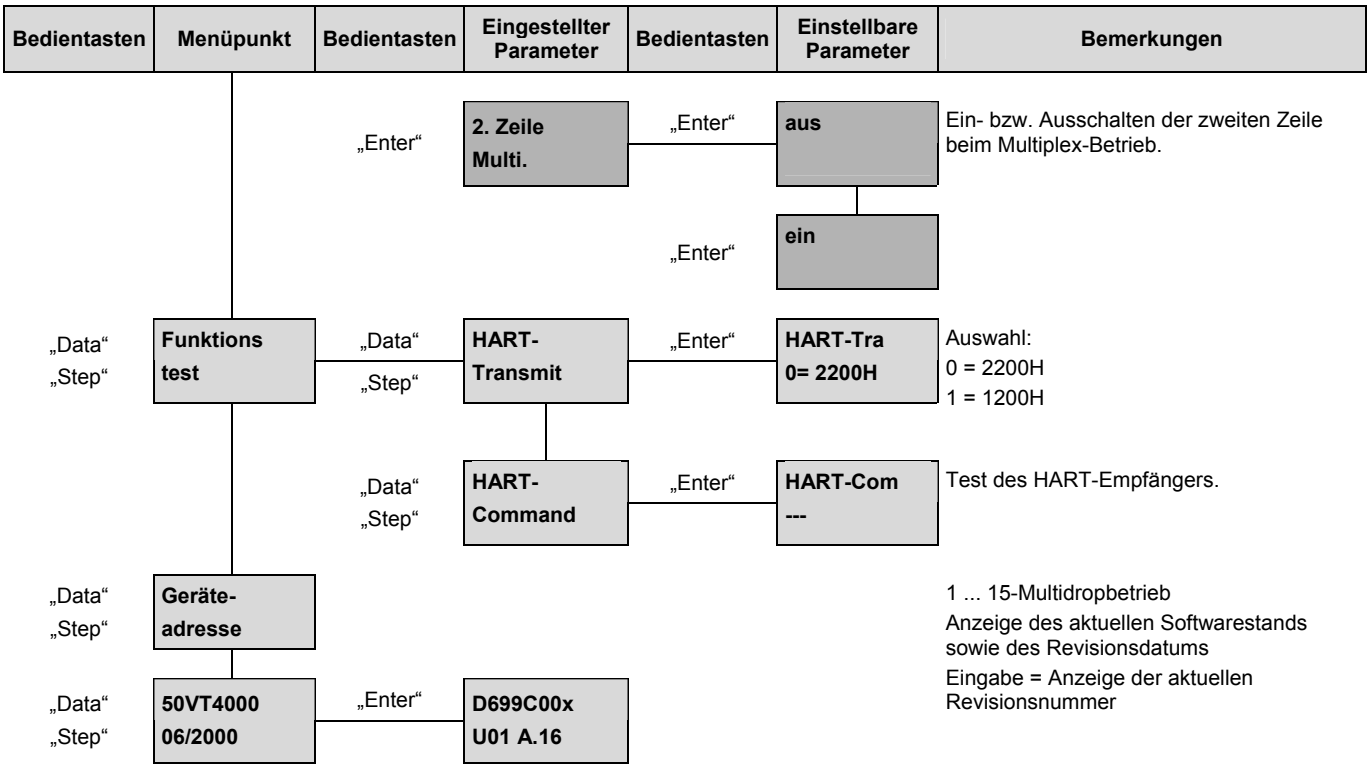
Die Menüpunkte „Min. Q_Alarm“ und „Max. Q_Alarm“ werden nur dann angezeigt, wenn der Parameter „I/HART/T_Alarm“ ausgewählt ist.

Bedientasten	Menüpunkt	Bedientasten	Eingestellter Parameter	Bedientasten	Einstellbare Parameter	Bemerkungen
„Data“ „Step“	**Fehler 3 / 9**	„Enter“ + „Enter“	**Fehler 3+9 aus_**	„Enter“	**Beide an** **Fehler 3 aus**	Auswahl: ein / aus Aktiviert / deaktiviert Fehler 3 + 9 (Überschreiten des Messbereichs um mehr als 3,125 %).
„Data“ „Step“	**Iout bei Alarm**	„Enter“	**22.4 mA_**	„Enter“	**0 mA_**	Auswahl: 21 ... 23 mA Stromausgangswert für Alarm programmierbar.
„Data“ „Step“	**Impuls Faktor**	„Enter“	**100.000 1/m3**	„Enter“	**5 1/m3**	Auswahl: 0.001 ... 1000 Impulse / Einheit Für den internen und externen Durchflusszähler Ausgewählte Einheit für den Ausgang.
						Wichtig Das Menü „Impulsbreite“ wird nur dann angezeigt, wenn der Parameter „I/HART/Pulse_Bin“ ausgewählt ist.
„Data“ „Step“	**Impuls-breite**	„Enter“	**10 ms**	„Enter“	**0 ms**	Auswahl: 1 ... 256 ms Maximal 50 % ein /aus. Bei einer Überschreitung wird auf dem Display eine Warnung angezeigt.
„Data“ „Step“	**Fehler-register**	„Enter“	**Netzausfall**	„Enter“	**14**	Zähler der Anzahl von Stromausfällen seit der Inbetriebnahme.
		„Data“ „Step“	. . . .			Anzeige aufgetretener Fehler. Rücksetzen durch Drücken der Bedientaste „Enter“.

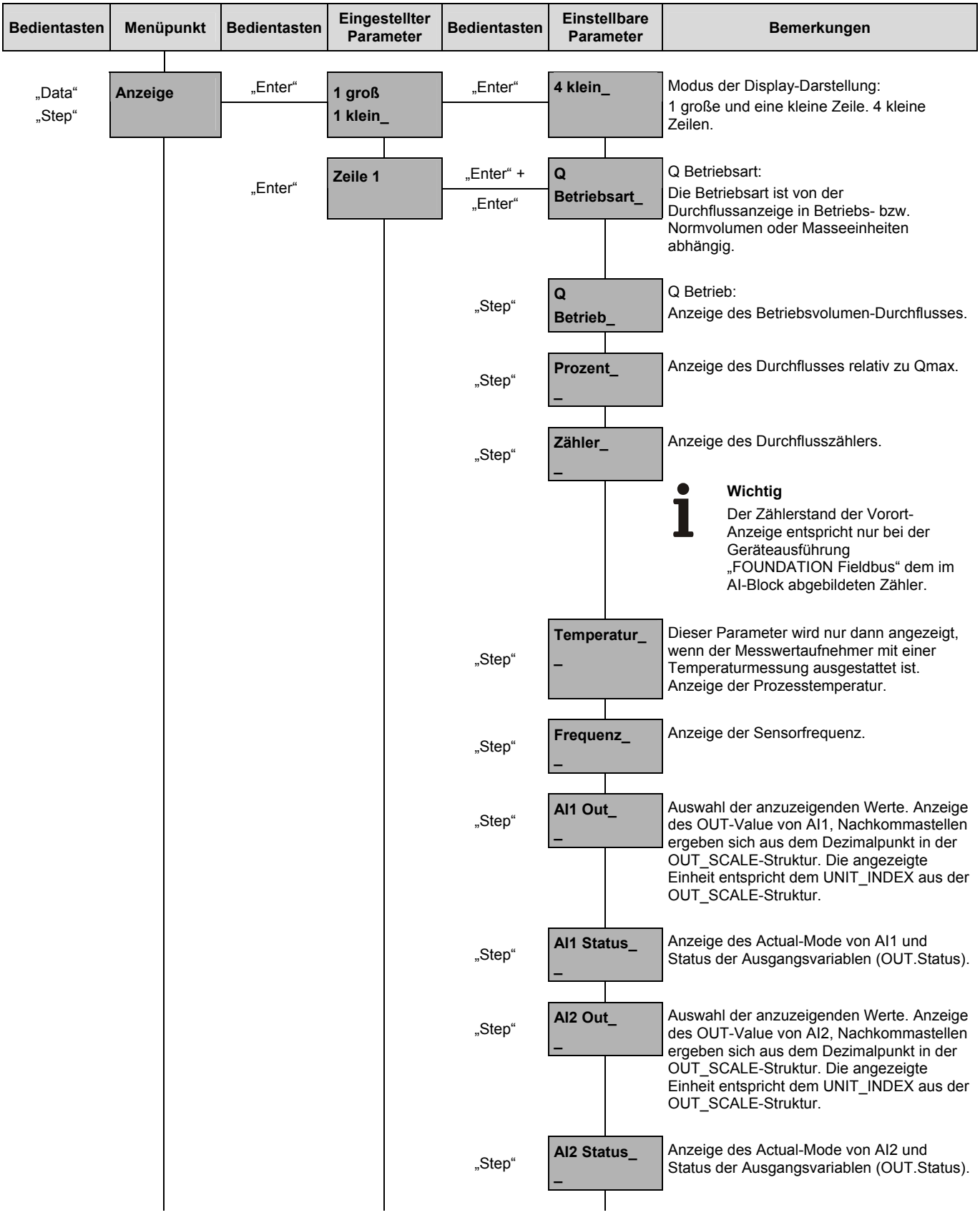

Bedientasten
Menüpunkt
Bedientasten
Eingestellter Parameter
Bedientasten
Einstellbare Parameter
Bemerkungen
„Data“ „Step“
Funktions test
„Enter“
Iout
„Enter“
0 %
Manuell gesteuerter Test des Stromausgangs. (100 % = 20 mA)
„Data“ „Step“
Q Simu-lation
„Enter“
0.0 Hz
Auswahl: 0 ... 2500 Hz Sensorfrequenz Simulation (Strom- und Impulsausgang). Einschalten durch Eingabe des Startwertes in „Hz“. Ausschalten durch Eingabe von „0“ Hz. Nach dem Wechsel zur Prozessanzeige kann die Frequenz mit den Bedientasten „Data“ und „Step“ (± 5 Hz) geändert werden.
„Data“ „Step“
Main FRAM
Noch zu ergänzen ...
„Data“ „Step“
Backup FRAM
Noch zu ergänzen ...
„Data“ „Step“
Schalt-ausgang
„Enter“
Kontakt aus
Der Kontakt wird mit den Bedientasten „Data“ und „Step“ wahlweise ein- oder ausgeschaltet.
„Data“ „Step“
Impuls-ausgang
„Enter“
4Hz Rate ein
Auswahl:
0 = Impulse
1 = Kein Impuls

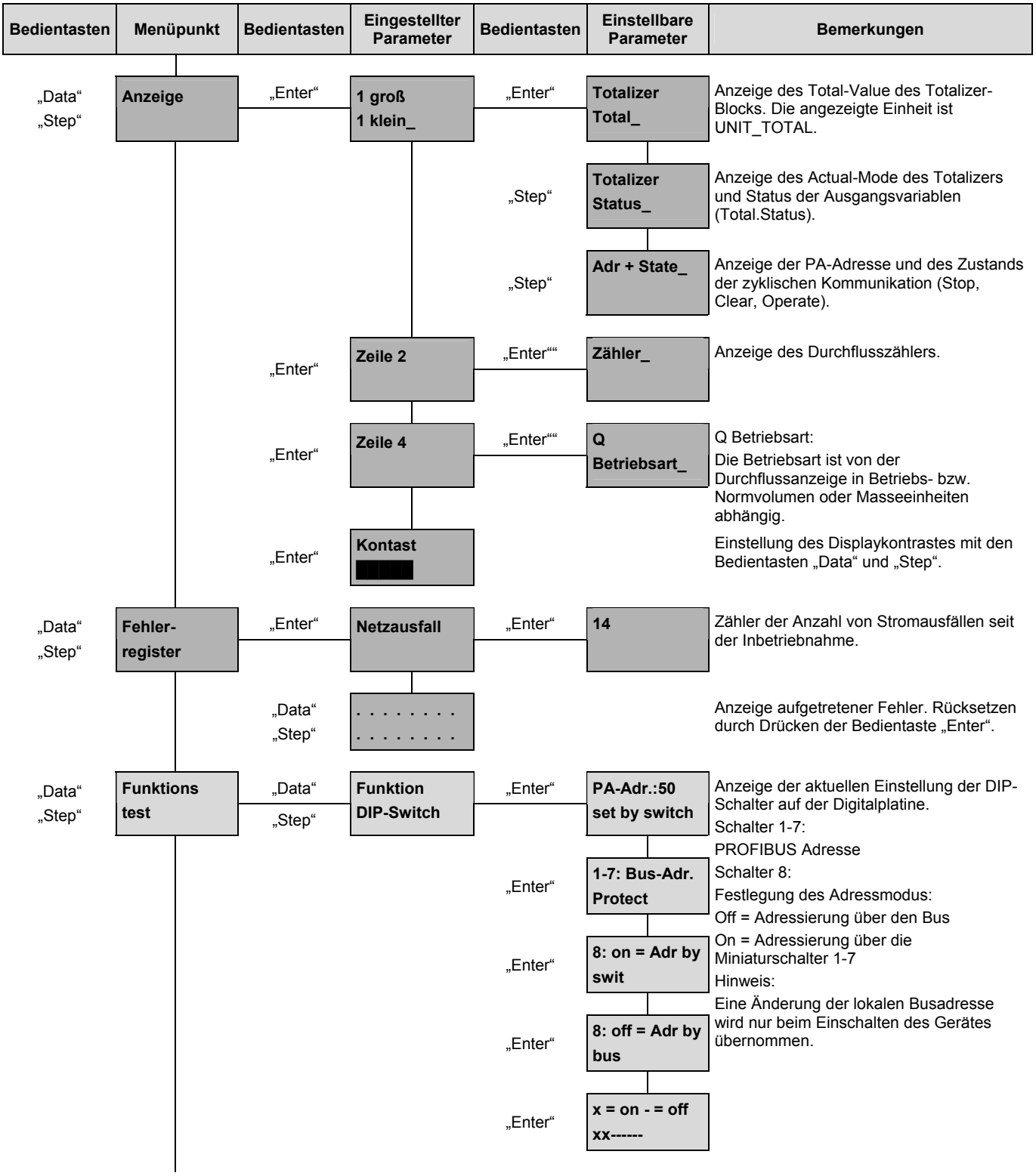
8.6.1 Menüstruktur – Erweiterung für HART

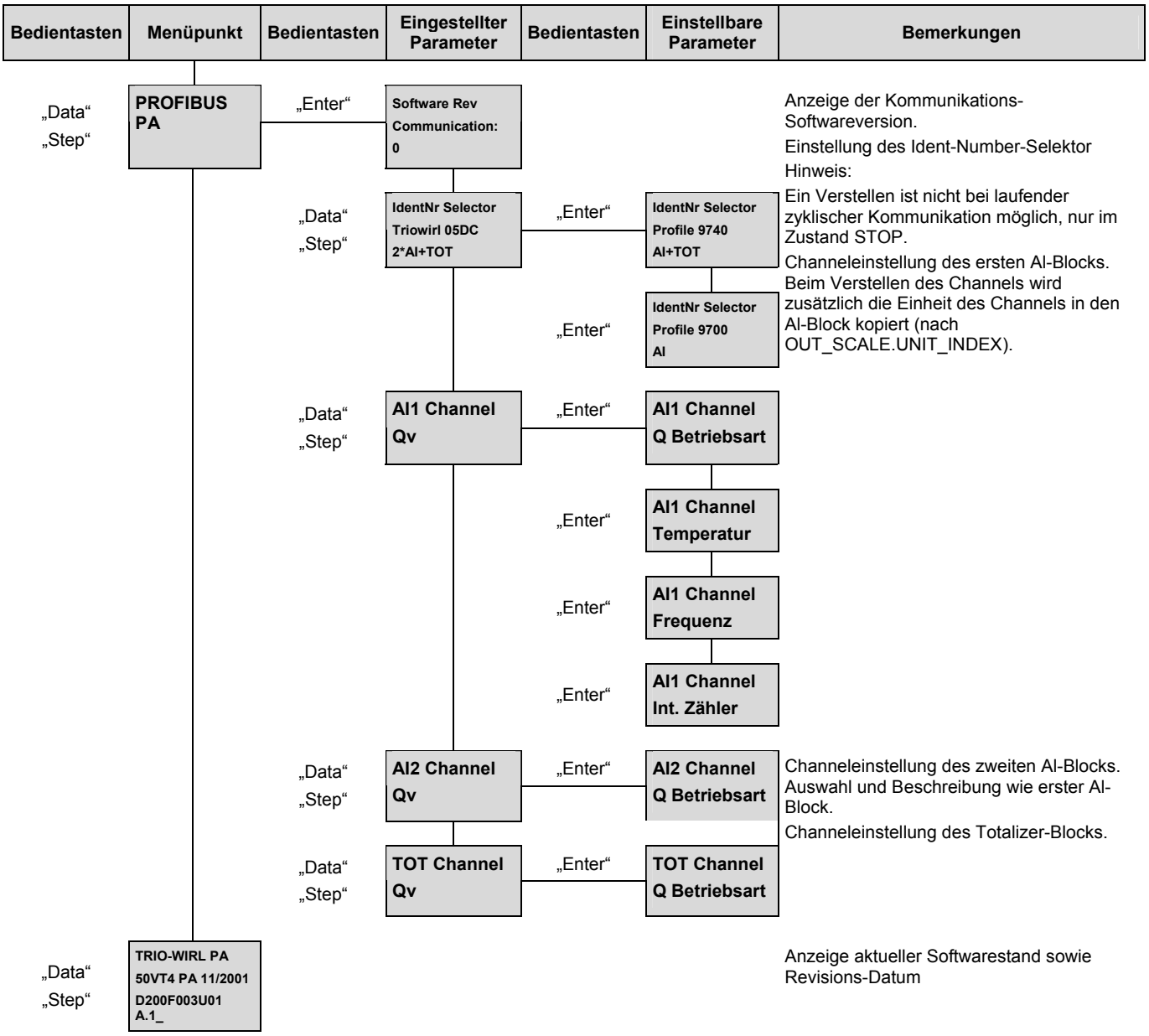



Bedientasten
Menüpunkt
Bedientasten
Eingestellter Parameter
Bedientasten
Einstellbare Parameter
Bemerkungen
„Enter“
2. Zeile Multi.
„Enter“
aus
Ein- bzw. Ausschalten der zweiten Zeile beim Multiplex-Betrieb.
„Enter“
ein
„Data“
„Step“
Funktions test
„Data“
„Step“
HART-Transmit
„Enter“
HART-Tra 0= 2200H
Auswahl:
0 = 2200H
1 = 1200H
„Data“
„Step“
HART-Command
„Enter“
HART-Com ---
Test des HART-Empfängers.
„Data“
„Step“
Geräte-adresse
1 ... 15-Multidropbetrieb
Anzeige des aktuellen Softwarestands sowie des Revisionsdatums
Eingabe = Anzeige der aktuellen Revisionsnummer
„Data“
„Step“
50VT4000 06/2000
„Enter“
D699C00x U01 A.16

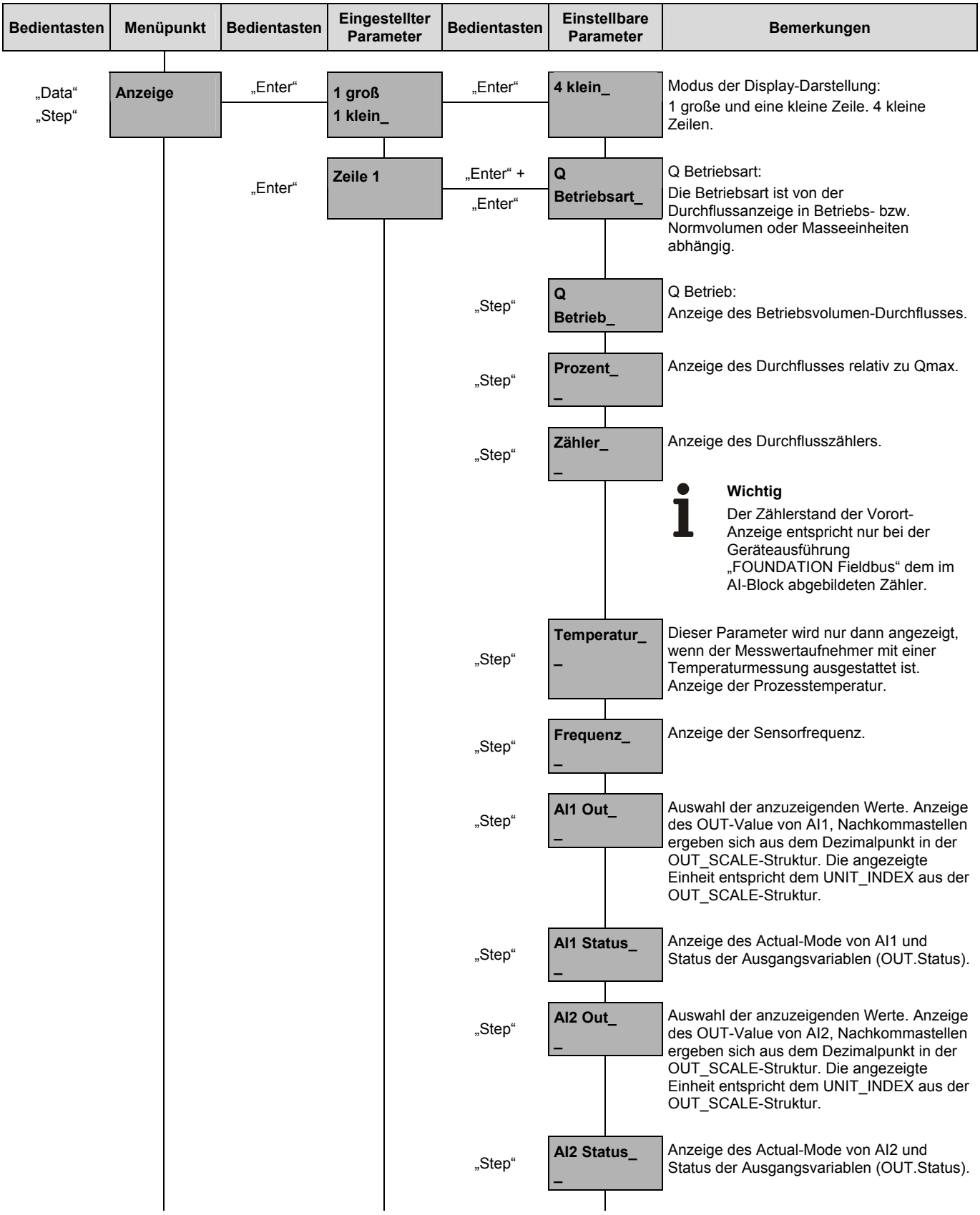
8.6.2 Menüstruktur – Erweiterung für PROFIBUS PA

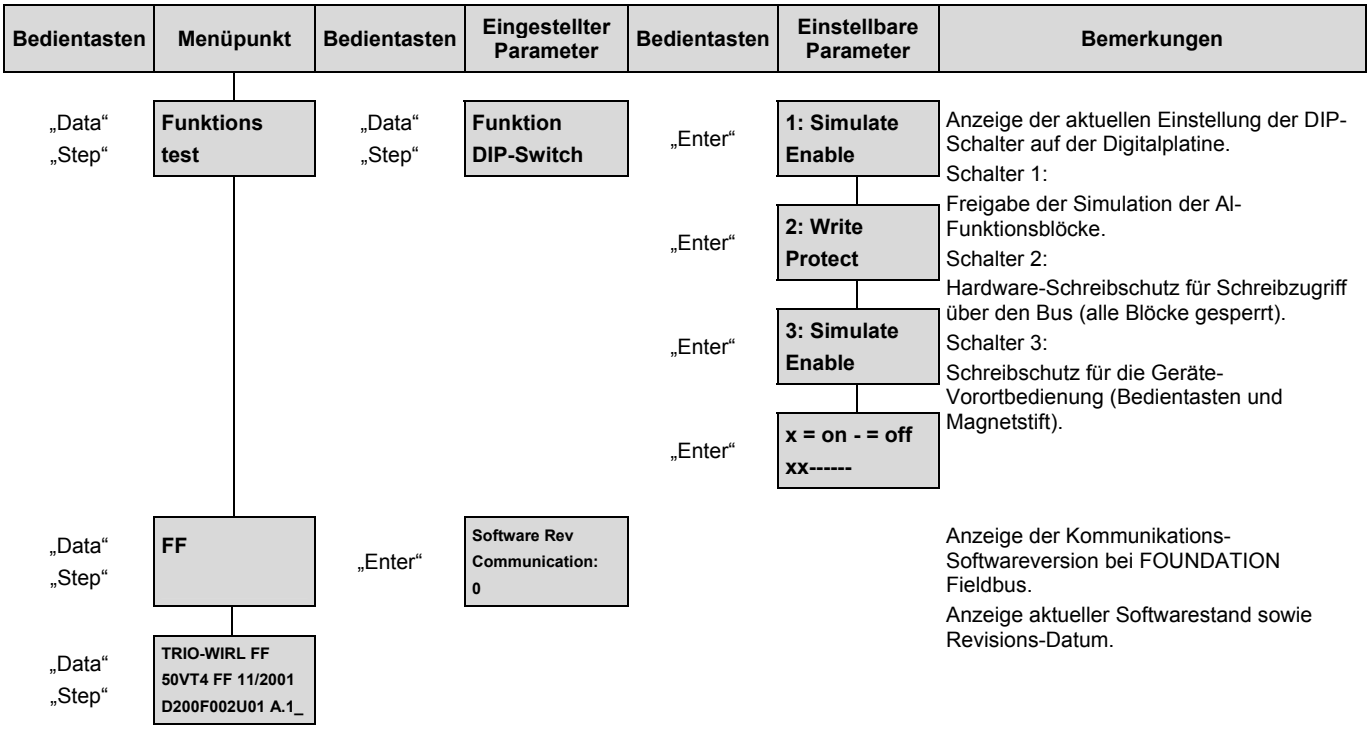



Bedientasten
Menüpunkt
Bedientasten
Eingestellter Parameter
Bedientasten
Einstellbare Parameter
Bemerkungen
„Data“
„Step“
Anzeige
„Enter“
1 groß
1 klein_
„Enter“
Totalizer Total_
Anzeige des Total-Value des Totalizer-Blocks. Die angezeigte Einheit ist UNIT_TOTAL.
„Step“
Totalizer Status_
Anzeige des Actual-Mode des Totalizers und Status der Ausgangsvariablen (Total.Status).
„Step“
Adr + State_
Anzeige der PA-Adresse und des Zustands der zyklischen Kommunikation (Stop, Clear, Operate).
„Enter“
Zeile 2
„Enter““
Zähler_
Anzeige des Durchflusszählers.
„Enter“
Zeile 4
„Enter““
Q Betriebsart_
Q Betriebsart:
Die Betriebsart ist von der Durchflussanzeige in Betriebs- bzw. Normvolumen oder Masseeinheiten abhängig.
„Enter“
Kontast
Einstellung des Displaykontrastes mit den Bedientasten „Data“ und „Step“.
„Data“
„Step“
Fehler-register
„Enter“
Netzausfall
„Enter“
14
Zähler der Anzahl von Stromausfällen seit der Inbetriebnahme.
„Data“
„Step“
. . . . . .
. . . . . .
Anzeige aufgetretener Fehler. Rücksetzen durch Drücken der Bedientaste „Enter“.
„Data“
„Step“
Funktions test
„Data“
„Step“
Funktion DIP-Switch
„Enter“
PA-Adr.:50 set by switch
Anzeige der aktuellen Einstellung der DIP-Schalter auf der Digitalplatine.
Schalter 1-7:
PROFIBUS Adresse
„Enter“
1-7: Bus-Adr. Protect
Schalter 8:
Festlegung des Adressmodus:
Off = Adressierung über den Bus
„Enter“
8: on = Adr by swit
On = Adressierung über die Miniaturschalter 1-7
Hinweis:
Eine Änderung der lokalen Busadresse wird nur beim Einschalten des Gerätes übernommen.
„Enter“
8: off = Adr by bus
„Enter“
x = on - = off
xx------


Bedientasten
Menüpunkt
Bedientasten
Eingestellter Parameter
Bedientasten
Einstellbare Parameter
Bemerkungen
„Data“
„Step“
PROFIBUS PA
„Enter“
Software Rev Communication: 0
Anzeige der Kommunikations-Softwareversion.
Einstellung des Ident-Number-Selektor
Hinweis:
Ein Verstellen ist nicht bei laufender zyklischer Kommunikation möglich, nur im Zustand STOP.
„Data“
„Step“
IdentNr Selector Triowirl 05DC 2*AI+TOT
„Enter“
IdentNr Selector Profile 9740 AI+TOT
Channeleinstellung des ersten AI-Blocks. Beim Verstellen des Channels wird zusätzlich die Einheit des Channels in den AI-Block kopiert (nach OUT_SCALE.UNIT_INDEX).
„Enter“
IdentNr Selector Profile 9700 AI
„Data“
„Step“
AI1 Channel Qv
„Enter“
AI1 Channel Q Betriebsart
„Enter“
AI1 Channel Temperatur
„Enter“
AI1 Channel Frequenz
„Enter“
AI1 Channel Int. Zähler
„Data“
„Step“
AI2 Channel Qv
„Enter“
AI2 Channel Q Betriebsart
Channeleinstellung des zweiten AI-Blocks. Auswahl und Beschreibung wie erster AI-Block.
Channeleinstellung des Totalizer-Blocks.
„Data“
„Step“
TOT Channel Qv
„Enter“
TOT Channel Q Betriebsart
„Data“
„Step“
TRIO-WIRL PA 50VT4 PA 11/2001 D200F003U01 A.1_
Anzeige aktueller Softwarestand sowie Revisions-Datum

8.6.3 Menüstruktur – Erweiterung für FOUNDATION Fieldbus




Bedientasten
Menüpunkt
Bedientasten
Eingestellter Parameter
Bedientasten
Einstellbare Parameter
Bemerkungen
„Data“
„Step“
Funktions test
„Data“
„Step“
Funktion DIP-Switch
„Enter“
1: Simulate Enable
Anzeige der aktuellen Einstellung der DIP-Schalter auf der Digitalplatine.
Schalter 1:
Freigabe der Simulation der AI-Funktionsblöcke.
„Enter“
2: Write Protect
Schalter 2:
Hardware-Schreibschutz für Schreibzugriff über den Bus (alle Blöcke gesperrt).
„Enter“
3: Simulate Enable
Schalter 3:
Schreibschutz für die Geräte-Vorortbedienung (Bedientasten und Magnetstift).
„Enter“
x = on - = off
xx------
„Data“
„Step“
FF
„Enter“
Software Rev Communication: 0
Anzeige der Kommunikations-Softwareversion bei FOUNDATION Fieldbus.
Anzeige aktueller Softwarestand sowie Revisions-Datum.
„Data“
„Step“
TRIO-WIRL FF
50VT4 FF 11/2001
D200F002U01 A.1_

8.7 Parameterbeschreibung

8.7.1 Nennweite

Mit diesem Parameter wird die Elektronik, die für alle Nennweiten einheitlich ist, an den entsprechenden Messwertaufnehmer angepasst. Die Nennweite wird im Werk auf den zugehörigen Messwertaufnehmer eingestellt (siehe Typenschild).

8.7.2 Mittlerer k-Faktor

Der im Display angezeigte mittlere k-Faktor muss mit dem Wert auf dem Messwertaufnehmer übereinstimmen. Jedes Messgerät wird auf dem Prüfstand an fünf Messpunkten kalibriert. Die Kalibrier-Faktoren werden in den Messumformer eingegeben und im Prüfprotokoll dokumentiert. Ein mittlerer Kalibrierfaktor wird kalkuliert und auf dem Messwertaufnehmer eingraviert. Die folgenden Tabellen zeigen die typischen k-Faktoren der entsprechenden Nennweiten sowie die im Durchflussmesser erzeugten Frequenzen bei Flüssigkeiten und Gasen.

Wichtig

Die angegebenen Werte sind typische k-Faktoren und Frequenzen für die jeweiligen Geräteausführungen. Die genauen Daten befinden sich in den mitgelieferten Messprotokollen.

Wirbel-Durchflussmesser FV4000-VT4/VR4

Nennweite		Typischer k-Faktor	Flüssigkeit f_{max} bei Qvmax (Hz)		Gas f_{max} bei Qvmax (Hz)	
DN	Inch	Max. (1/m^3)	DIN	ANSI	DIN	ANSI
15	1/2	225000	370	450	1520	1980
25	1	48000	240	400	2040	1850
40	1 1/2	14500	270	270	2120	1370
50	2	7500	180	176	1200	1180
80	3	2100	140	128	1000	780
100	4	960	100	75	700	635
150	6	290	50	50	480	405
200	8	132	45	40	285	240
250	10	66	29	36	260	225
300	12	39	26	23	217	195

Drall-Durchflussmesser FS4000-ST4/SR4

Nennweite		Typischer k-Faktor	Flüssigkeit f_{max} bei Qvmax (Hz)	Gas f_{max} bei Qvmax (Hz)
DN	Inch	Max. ($1/m^3$)		
15	1/2	440000	185	1900
20	3/4	165000	100	1200
25	1	86000	135	1200
32	1 1/4	33000	107	1200
40	1 1/2	24000	110	1330
50	2	11100	90	1100
80	3	2900	78	690
100	4	1620	77	700
150	6	460	40	470
200	8	194	23	270
300	12	54	16	92
400	16	27	13	80

Der Messumformer berechnet den Betriebsdurchfluss nach der folgenden Formel:

$$Q = \frac{f}{k}$$

Q Betriebsdurchfluss [m^3/s]
F Frequenz [1/s]
k Kalibrierung k-Faktor [$1/m^3$]

8.7.3 Hardware Config.

Mit diesem Untermenü wird das Verhalten des Schaltausgangs (Klemmen 41, 42) ausgewählt. Abhängig von der Auswahl „Impuls“, „Durchflussalarm“, „Temperaturalarm“, „Systemalarm“ sind die Menüs „Impulsbreite“, „Min Q_Alarm“, „Max Q_Alarm“, „Min T_Alarm“ bzw. „Max T_Alarm“ sichtbar.

8.7.4 Fehler 3/9.

Im Menü „Fehler 3/9“ kann die Fehlererkennung für die Fehler „3“ und „9“ aktiviert bzw. deaktiviert werden. Folgende Einstellungen sind möglich:

Einstellung	Funktion
„Fehler 3+9 aus“ (Werkseinstellung)	Beim Überfahren des eingestellten Messbereichs um mehr als 3,125 % hält der Stromausgang die jetzt erreichten 20,5 mA, bis der Durchfluss wieder den eingestellten Messbereichsendwert unterschreitet.
„Beide an“	Beim Überfahren des eingestellten Messbereiches um mehr als 3,125 % geht der Stromausgang in den eingestellten Fehlerstrom (Werkseinstellung 22,4 mA). Beim Überfahren von QmaxDN um mehr als 20 % wird zusätzlich Fehler „9“ ausgegeben als Warnung vor Überlastung des Gerätes.
„Fehler 3 aus“	Beim Überfahren des eingestellten Messbereichs um mehr als 3,125 % hält der Stromausgang die jetzt erreichten 20,5 mA. Beim Überfahren von QmaxDN um mehr als 20 % wird der Fehler „9“ ausgegeben und der Stromausgang geht in den eingestellten Fehlerstrom.

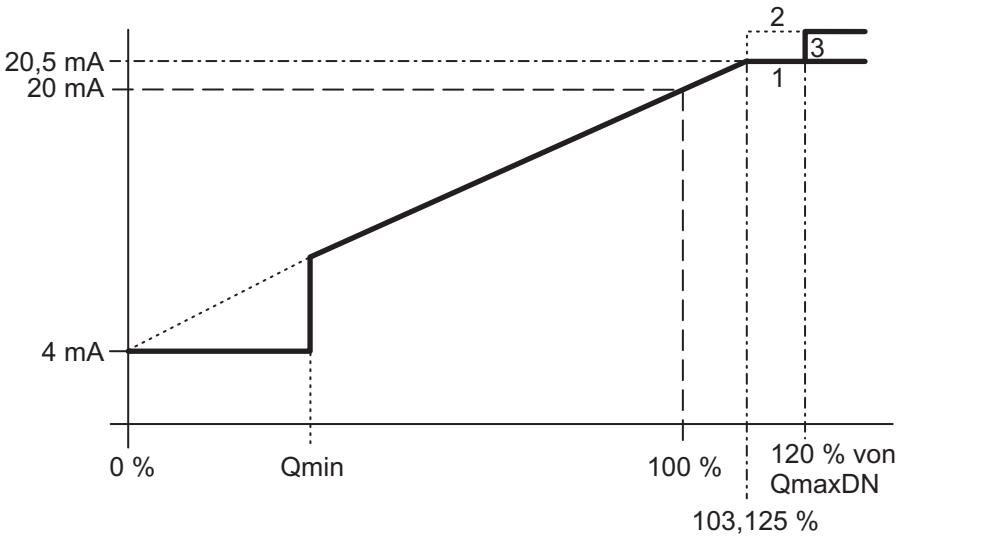


Abb. 47: Stromausgang bei einem Alarm

1 Stromausgang ohne Fehler „3“ und „9“, Ausgang: 20,5 mA (NAMUR NE43)
2 Stromausgang mit Fehler „3“ und „9“, der Ausgang geht in den Alarmzustand (21 ... 23 mA, einstellbar)
3 Stromausgang mit Fehler „9“, der Ausgang geht bei 120 % von QmaxDN in den Alarmzustand (21 ... 23 mA, einstellbar)

Qmin Schleichmenge

8.7.5 Normfaktor

Bei konstanten Betriebsbedingungen (Druck und Temperatur konstant) kann hier der Normfaktor eingegeben werden.

Der Normfaktor ist als das Verhältnis zwischen Normdurchfluss zu Betriebsdurchfluss definiert:

$$\text{Normfaktor} = \frac{Qn}{Qv} = \frac{(1{,}013\ \text{bar} + p)}{1{,}013\ \text{bar}} \times \frac{273}{(273 + T)}$$

Da der Massendurchfluss konstant ist, gilt auch folgende Gleichung:

$$\frac{Qn}{Qv} = \frac{\rho V}{\rho N}$$

Qn Normdurchfluss
Qv Betriebsdurchfluss
P Betriebsdruck [bar ü]
T Temperatur [°C]
ρV Betriebsdichte
ρN Normdichte

8.7.6 Betriebsdichte

Siehe das Produkt-Auswahl- und Auslegungsprogramm „AP-Calc“, das ABB kostenfrei zur Verfügung stellt.

8.8 Parametrierung von Gas, Dampf und Flüssigkeiten

Die Auswahl der möglichen Betriebsarten, die hierzu erforderlichen Parameter und die zusätzlich sichtbaren Menüpunkte sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Wichtig

Die Auswahl der möglichen Betriebsarten hängt von der Art der Kalibrierung des Durchflussmessers ab.

Betriebsart	Messstoff	Durchflussart	Berechnung	Korrektur-Parameter	Zusätzliche sichtbare Menüs
Flüssig Qv	Flüssigkeit	Volumendurchfluss	-	-	-
Flüssig Qm(D)		Massedurchfluss	$Qm = Qv \times \rho_b$	Bezugsdichte konstant	Einheit Dichte Bezugsdichte Einheit Qm
Flüssig 1) Qm (D, T)			$Qm = Qv \times \rho(T_b)$ $\rho(T) = \rho_b \times (1 + (T_b - T_0) \times \beta 2)$	Bezugsdichte ρ_b Bezugstemperatur T_0 Temperatur gemessen T_b Dichteausgleichskoeffizient ß2	Einheit Dichte Bezugsdichte Bezugstemperatur Einheit Qm D. Ausg. koeffi.
Flüssig 1) Qm (V, T)			$Qm = Qn \times \rho_b$ $Qn = \frac{Qv}{(1 + (T_b - T_0) \times \beta 1)}$	Volumenausdehnungs-koeffizient [%/K]ß1 Bezugstemperatur T_0 Temperatur gemessen T_b Bezugsdichte ρ_b	Einheit Dichte Bezugsdichte Bezugstemperatur Vol._Ausdehnung Einheit Qm

Qm	Massedurchfluss	β1	Volumenausdehnungskoeffizient
Qv	Betriebsdurchfluss	β2	Dichteausgleichskoeffizient
Qn	Normdurchfluss	ρ_0	Normdichte
Pbtr	Bezugsdruck	ρ_b	Bezugsdichte

1) Diese Betriebsarten können nur ausgewählt werden, wenn der Durchflussmesser mit einer Temperaturmessung ausgerüstet ist.

Betriebsart	Messstoff	Durchflussart	Berechnung	Korrektur-Parameter	Zusätzliche sichtbare Menüs
Gas Norm [1] Qn (pT)	Gas	Normdurchfluss 1,013 bar / 0 °C 0 ... 1,013 bar / 20 °C	$Qn = Qv \times \frac{Pbtr}{1{,}013\ bar} \times \frac{273\ K}{273\ K + T_b}$	Bezugsdruck Pbtr abs Temperatur gemessen T_b	Bezugsdruck Einheit Druck Normzustand
Gas Stnd [1] Qs (pT)		Standarddurchfluss 14,7 psia / 60 °F	$Qs = Qv \times \frac{Pbtr}{14{,}7\ psia} \times \frac{60\ °F}{60\ °F + T_b}$	Bezugsdruck Pbtr abs Temperatur gemessen T_b	Bezugsdruck Einheit Druck Normzustand
Gas Norm Qn (KmpF)		Normdurchfluss 1,013 bar / 0 °C	$Qn = Qv \times Normfaktor$ $Normfaktor = \frac{\rho_b}{\rho_0}$	Normfaktor als Konstante (Kompressionsfaktor)	Normfaktor
Gas Mass [1] Qm (pT)		Massedurchfluss Normzustand bei 1,013 bar / 0 °C oder 1,013 bar / 20 °C	$Qm = \rho_0 \times Qn$ $Qn = Qv \times \frac{Pbtr}{1{,}013\ bar} \times \frac{273\ K}{273\ K + T_b}$	Bezugsdruck Pbtr abs Normdichte ρ_0 Temperatur gemessen T_b	Einheit Dichte Normdichte Normzustand Bezugstemperatur Druck_Pbtr_abs Einheit Qm
Gas Qv	Gas / Dampf	Betriebsdurchfluss	-	-	-
Gas Mass Qm (D)		Massedurchfluss	$Qm = Qv \times \rho_b$	Bezugsdichte konstant ρ_b	Einheit Dichte Bezugsdichte Einheit Qm
S-Dampf [1] Qm	Sattdampf	Massedurchfluss	$Qm = Qv \times \rho_b(T_b)$ Korrektur über Sattdampftafel	Temperatur gemessen T_b	Einheit Qm
S-Dampf Qv		Betriebsdurchfluss	-	-	-

Qm	Massedurchfluss	β1	Volumenausdehnungskoeffizient
Qv	Betriebsdurchfluss	β2	Dichteausgleichskoeffizient
Qn	Normdurchfluss	ρ_0	Normdichte
Pbtr	Bezugsdruck	ρ_b	Bezugsdichte

1) Diese Betriebsarten können nur ausgewählt werden, wenn der Durchflussmesser mit einer Temperaturmessung ausgerüstet ist.

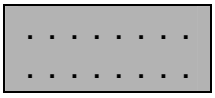
9 Fehlermeldungen

9.1 Fehlerregister

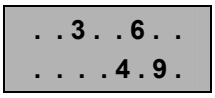
Dieses Menü enthält das Fehlerregister und den Netzausfallzähler.

Im Fehlerregister werden alle Fehler dauerhaft gespeichert, unabhängig davon, ob sie für kurze oder längere Zeit auftreten. Jede Ziffer bzw. jeder Buchstabe in der LCD-Anzeige des Fehlerregisters repräsentiert einen Fehler:

9.1.1 LCD-Anzeige des Fehlerregisters ohne Fehler



9.1.2 LCD-Anzeige des Fehlerregisters mit Fehlern



9.1.3 Netzausfallzähler

Der Messumformer zählt die Anzahl der Netzausfälle. Sie können im Fehlerregister abgelesen werden.

Wichtig

Das Löschen des Netzausfall-Zählers kann nur vom ABB-Service durchgeführt werden.

9.1.4 Fehlerregister löschen

Das Löschen des Fehlerregisters wird mit der Funktion „ENTER“ durchgeführt.

9.2 Fehlerbeschreibung

Fehler-Nr.	Klartextmeldung	Priorität	Beschreibung	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
0	Dampfberechnung	7	Fehlerhafte Berechnung des Massendurchflusses bei Sattdampf	Dampftemperatur < 55 °C (131 °F)	Dampftemperatur erhöhen
				Dampftemperatur > 370 °C (698 °F)	Dampftemperatur reduzieren
1	Front End	1	Vorverstärkerplatine fehlerhaft	-	Messumformereinschub tauschen / ABB-Service kontaktieren
2	Nicht belegt	-	-	-	-
3	Durchfluss > 3 %	2	Der unter Qmax eingestellte Durchflusswert wird um mehr als 3 % überschritten	Messbereich zu klein	Messbereich „Qmax!“ vergrößern
				Durchfluss zu groß	Durchfluss reduzieren
4	Nicht belegt	-	-	-	-
5	M-Datenbasis	0	Main-Databasis zerstört, Verlust der internen Datenbasis des Messumformers	Durchfluss reduzieren	Gerät aus- und wieder einschalten, Messumformereinschub ggf. tauschen, ABB-Service kontaktieren
6	Zähler zerstört	1	Durchflusszähler zerstört, angezeigte Werte sind ungültig	-	Zähler neu programmieren
7	Temperatur	7	Temperaturmessung gestört	Pt100 defekt	Sensor austauschen
				Bei den Modellen VR / SR Verdrahtungsfehler zwischen Aufnehmer und Messumformer	Verdrahtung überprüfen
8	Nicht belegt	-	-	-	-
9	Qv > 120 % von QmaxDN	2	Maximal möglicher Messbereich (QmaxDN) überschritten	Durchfluss zu groß (nur bei Software) Level < A30	Durchfluss reduzieren
B	B-Basis	0	Backup-Databasis zerstört, Verlust der externen Datenbasis (Sensorplatine)	Externe Datenbasis defekt	Gerät aus- und wieder einschalten, Sensorplatine ggf. defekt, ABB-Service kontaktieren

10 Wartung / Reparatur

Alle Reparatur- oder Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Kundendienstpersonal vorgenommen werden.

Bei Austausch oder Reparatur einzelner Komponenten müssen Original-Ersatzteile verwendet werden.

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Die elektronischen Bauteile auf den Leiterplatten können durch statische Elektrizität schwer beschädigt werden (EGB-Richtlinien beachten).

Vor der Berührung von elektronischen Bauteilen muss dafür gesorgt werden, dass die statische Aufladung des Körpers abgeleitet wird.

Bei geöffnetem Gehäuse ist der EMV-Schutz eingeschränkt.

Die Durchflussmesser sind bei bestimmungsgemäßer Verwendung im Normalbetrieb wartungsfrei. Es genügt, wenn er entsprechend den Anweisungen in diesem Kapitel überprüft wird.

Warnung - Allgemeine Gefahren!

Explosionsgeschützte Durchflussmesser dürfen nur durch den Hersteller instand gesetzt werden oder müssen von einem anerkannten Sachverständigen nach der Instandsetzung bescheinigt werden! Die einschlägigen Sicherheitsmaßnahmen vor, während und nach der Instandsetzung beachten.

Den Durchflussmesser nur so weit zerlegen, wie es Reinigung, Kontrolle, Instandsetzung und Ersatz der fehlerhaften Teile erfordern.

10.1 Wartung des Messwertaufnehmers

Der Messwertaufnehmer ist weitestgehend wartungsfrei. Folgende Punkte sollten jährlich kontrolliert werden:

- Umgebungsbedingungen (Belüftung, Feuchtigkeit)
- Dichtigkeit von Prozessverbindungen
- Kabeleinführungen und Deckelschrauben
- Funktionssicherheit der Hilfsenergieeinspeisung, des Blitzschutzes und der Betriebserde

10.2 Reinigung

Bei der Außenreinigung von Messgeräten darauf achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

Die Reinigung darf nur mit einem feuchten Tuch erfolgen, um eine statische Aufladung zu vermeiden.

10.3 Austausch des Messumformers

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Die elektronischen Bauteile auf den Leiterplatten können durch statische Elektrizität schwer beschädigt werden (EGB-Richtlinien beachten).

Vor der Berührung von elektronischen Bauteilen muss dafür gesorgt werden, dass die statische Aufladung des Körpers abgeleitet wird.

Bei geöffnetem Gehäuse ist der EMV-Schutz eingeschränkt.

1. Den Durchflussmesser spannungsfrei schalten.
2. Den vorderen Gehäusedeckel abschrauben. Bei Ex-Geräten muss zuvor die Deckelsicherung gelöst werden.

Wichtig

Wartezeiten bei den Ex Ausführungen beachten, siehe Kapitel 11 „Ex-relevante technische Daten“.

3. Den Messumformer aus dem Gehäuse ausbauen. Dazu die drei Kreuzschlitzschrauben lösen und den Messumformer vorsichtig aus dem Gehäuse herausziehen.

4. Den Konfigurationsschalter gemäß der folgenden Abbildung einstellen.

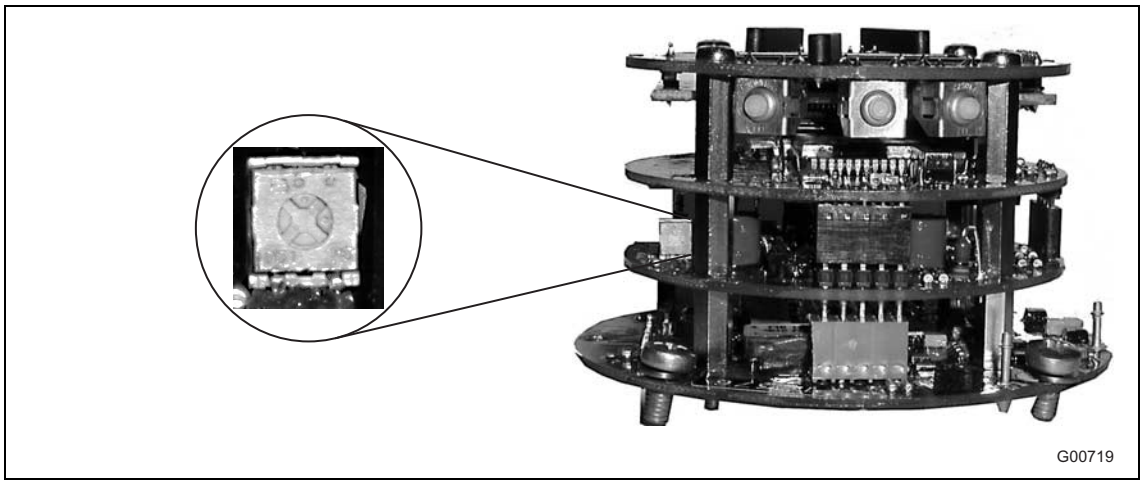


Abb. 48: Lage des Konfigurationsschalters

5. Den Messumformer wieder vorsichtig in das Gehäuse einsetzen. Dabei auf die einwandfreie Zentrierung achten.

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Wenn der Messumformer falsch in das Gehäuse eingesetzt wird, können die elektrischen Steckverbinder an der Rückseite verbiegen oder abbrechen.

Den Messumformer so einsetzen, dass sich die drei Schraublöcher der Basisplatine exakt vor den Gewindebolzen befinden.

6. Anschließend die drei Schrauben wieder anziehen.
7. Zuletzt den Gehäusedeckel handfest zuschrauben. Bei Ex-Geräten muss die Deckelsicherung wieder arretiert werden.

10.4 Ausbau des Durchflussmessers

1. Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass das Gerät und ggf. angrenzende Leitungen oder Behälter drucklos sind.

Warnung - Allgemeine Gefahren!

Vor dem Ausbau des Gerätes prüfen, ob Gefahrstoffe als Durchflussmedium eingesetzt werden.

Es können sich eventuell gefährliche Restmengen im Gerät befinden und beim Öffnen austreten.

Die Rohrleitung muss vor dem Öffnen drucklos gemacht werden.

Achtung - Beschädigung von Bauteilen!

Niemals die Befestigungsschrauben des Sockels oder den Messumformer vom Sockel lösen. Das Messgerät kann hierdurch zerstört werden.

Bei Problemen bitte den ABB-Service kontaktieren.

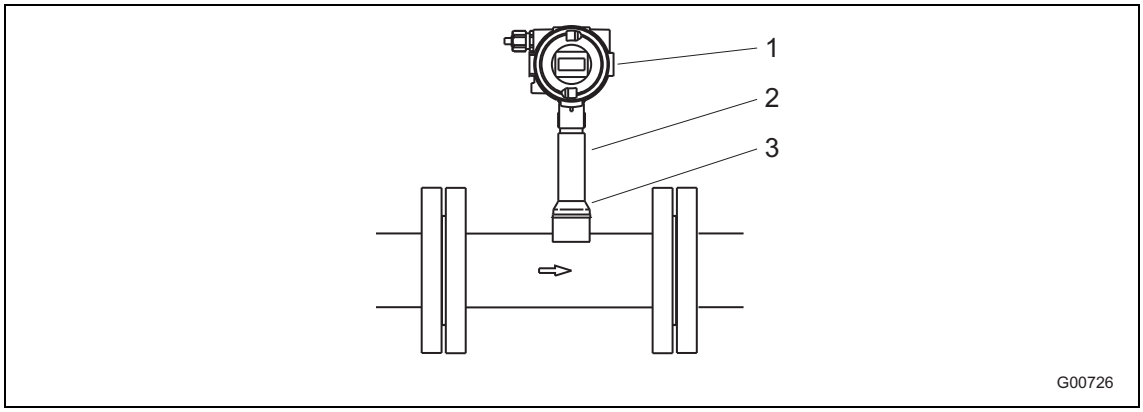


Abb. 49: Anbauteile der Drall- und Wirbel-Durchflussmesser

1 Messumformer
2 Sockel
3 Befestigungsschrauben

11 Ex-relevante technische Daten

11.1 Allgemeine Ex-relevante technische Daten

11.1.1 HART-Geräte

Gerätevarianten in Ex-Ausführung mit ATEX / IECEx-Zulassung

Gerätevarianten	Zulassungen
VT41 / ST41 / VR41 / SR41	• Betrieb in der Zone 1: Ex ib IIC (eigensichere Speisung) • Betrieb in der Zone 2: Ex nA [nL] IIC (nicht eigensichere Speisung) • Betrieb in Zone 21 / 22: Ex tD A21 / Ex tD A22 (nicht eigensichere Speisung oder eigensichere Speisung)

Wichtig

Alle Zündschutzarten sind auf dem Typenschild vermerkt.

Durchflussmesser, die in der Kategorie 3 (Zone 2 / 22) betrieben werden, dürfen anschließend unverändert in der Kategorie 2 (Zone 1 / 21) betrieben werden.

Die jeweils gültigen Höchstwerte sind zu beachten.

Gerätevarianten	Zulassungen
VT42 / ST42 / VR42 / SR42	• Betrieb in der Zone 1: Ex d [ib] IIC (nicht eigensichere Speisung) • Betrieb in der Zone 1: Ex ib IIC (eigensichere Speisung) • Betrieb in der Zone 2: Ex nA [nL] IIC (nicht eigensichere Speisung) • Betrieb in Zone 21 / 22: Ex tD A21 / Ex tD A22 (nicht eigensichere Speisung oder eigensichere Speisung)

Wichtig

Alle Zündschutzarten sind auf dem Typenschild vermerkt. Beim Betrieb in Zone 1 legt der Anwender über die Art der Speisung die Zündschutzart fest.

Durchflussmesser, die in der Kategorie 3 (Zone 2) betrieben wurden, dürfen anschließend unverändert in der Kategorie 2 (Zone 1) betrieben werden. Innerhalb der Kategorie 2 darf die Ausführung Ex d [ib] anschließend unverändert als EX ib betrieben werden.

Die jeweils gültigen Höchstwerte sind zu beachten. Die signifikanten Unterschiede aller Varianten befinden sich in der Tabelle „Sicherheitstechnisch relevante Unterschiede der explosionsgeschützten Ausführungen“. Detailbeschreibungen enthalten die weiteren Abschnitte dieses Kapitels.

Gerätevarianten in Ex-Ausführung mit amerikanischer Zulassung

Gerätevarianten	Zulassungen
VT43 / ST43 / VR43 / SR43	• Explosion Proof XP/Class I/Div 1/BCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X • Dust-ignition Proof DIP/Class II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Type 4X DIP/Class II,III /Div 2 /EFG /T4 Ta=70°C Type 4X • Intrinsic Safety IS/Class I, II,III/Div 1 ABCDEFG/T4 Ta = 70 °C Entity Type 4X • Non-incendive NI/Class I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X

11.1.2 Feldbus-Geräte

Gerätevarianten: VT4A, VR4A, ST4A, SR4A

Die Ex-Ausführung des Gerätes ist entsprechend des FISCO-Modells (FISCO = Fieldbus intrinsically Safe Concept) der PTB ausgelegt.

Ein Nachweis der Eigensicherheit für die Zusammenschaltung mit anderen eigensicheren Betriebsmitteln ist unter den unten aufgeführten Randbedingungen nicht erforderlich:

- Alle Teilnehmer müssen nach FISCO zugelassen sein, z. B. bei PTB, TÜV, BVS, KEMA
- Die maximale Kabellänge im Segment ist bei EEx ia auf 1000 m bzw. bei EX ib auf 1900 m beschränkt.
- Das Buskabel (Typ A) muss folgende Werte erfüllen: R’ = 15 Ω/km, L’ = 0,4 ... 1 mH/km, C’ = 80 ... 200 nF/km
- Für jedes Feldgerät (U_I, I_I, P_i) gilt: $U_0 \leq U_I$, $I_0 \leq I_I$, $P_0 \leq P_i$
- Alle Teilnehmer wirken als passive Stromsenke
- Beim Senden eines Busteilnehmers wird keine Leistung eingespeist

Es gibt nur ein aktives Gerät am Segment (Speisegerät / Segmentkoppler).

Kennzeichnung: II 2G EEx ia IIC T4

11.1.3 Sicherheitstechnisch relevante Unterschiede der explosionsgeschützten Ausführungen

Unterschiede		Modelle					
		VT42/ST42 VR42/SR42	**VT42/ST42 VR42/SR42 VT41/ST42 VR41/SR41**	**VT42/ST42 VR42/SR42 VT41/ST42 VR41/SR41**	**VT42/ST42 VR42/SR42 VT41/ST42 VR41/SR41**	**VT43/ST43 VR43/SR43**	**VT43/ST43 VR43**
Zündschutzart		Ex d [ib]	Ex ib	Ex nA [nL]	Staub / Gehäuse	XP	IS
Zone (Kategorie)		1 (2G)	1 (2G)	2 (3G)	21 (2D)	Class I DIV 1	Class I, II, III DIV 1
Neben dem Gehäuse besonders für den Ex-Schutz relevanten Gehäusekomponenten		Druckfeste Kabelverschrau-bung, Deckelsicherung	keine	keine	Deckelsicherung	NPT-Gewinde vorbereitet für Rohranschluss, Deckelsicherung	
Wartezeit beim Öffnen des Messumformers		2 min	2 min	2 min	2 min	2 min	Nein
Temperaturklasse		T6 (Aufnehmer T4)	T4	T4	T85 °C ... T_{med}	T4	T4
Zulässige Umgebungs-temperatur	...41	-	(-40) -20 ... 70 °C ((-40) -4 ... 158 °F)		-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)	-	-
	...42	(-40) -20 ... 60 °C ((-40) -4 ... 140 °F)			-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)	-	-
	...43	-	-	-	-	(-45) -20 ... 70 °C ((-49) -4 ... 158 °F)	
Versorgungsspannung		Um = 60 V UB = 14 … 46 V	ib: Ui = 28 V	Um = 60 V UB = 14 … 46 V	Um = 60 V UB = 14 … 46 V Ui = 28 V	UB = 14 … 46 V	Vmax = 14 … 28 V

11.2 Ausführung Ex „ib“ / Ex „n“ für VT41/ST41 und VR41/SR41 (4 ... 20 mA / HART)

Wichtig
Der Betrieb der Geräte in explosiven Bereichen ist nur bei vollständig geschlossenen Gehäusedeckeln zulässig.

EG-Baumusterprüfbescheinigung TÜV 08 ATEX 554808 X
Kennzeichnung:
II 2G Ex ib IIC T4
II 2D Ex tD A21 T85°C...T_{Medium} IP 67

Konformitätsaussage TÜV 08 ATEX 554833 X
Kennzeichnung:
II 3G Ex nA [nL] IIC T4
II 3D Ex tD A22 T85°C...T_{Medium} IP 67

Certificate of Conformity IECEx TUN 07.0014 X
Kennzeichnung:
Ex ib IIC T4...T1
Ex nA [nL] IIC T4...T1
Ex tD A21 IP6X TX°C

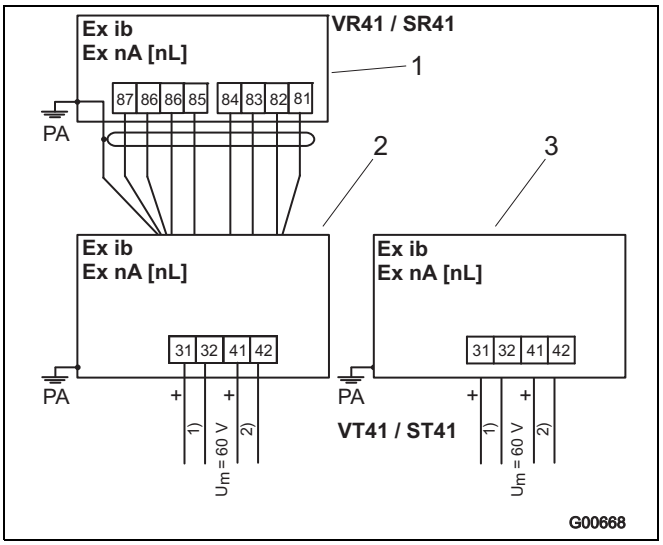


Abb. 50: elektrischer Anschluss VT41 / ST41 und VR41 / SR41

1 Durchflussaufnehmer
2 Messumformer
3 Durchflussmesser

Aderfarben Durchflussaufnehmer

Klemme	Aderfarbe
81	Rot
82	Blau
83	Rosa
84	Grau
85	Gelb
86	Grün
86	Braun
87	Weiß

1) Hilfsenergie Klemmen 31 / 32
a) Ex ib: U_i = 28 V DC
b) Ex nA [nL] U_B = 14 … 46 V DC

2) Schaltausgang, Klemmen 41 / 42
Der Schaltausgang (passiv) Optokoppler, ist als NAMUR-Kontakt (nach DIN 19234) ausgeführt.
Der interne Widerstand bei geschlossenem Kontakt ist ca. 1000 Ω, der Widerstand bei offenem Kontakt > 10 KΩ. Bei Bedarf kann der Schaltausgang auf „Optokoppler“ umgeschaltet werden.
a) NAMUR mit Schaltverstärker
b) Schaltausgang (Optokoppler)
- Ex ib: U_i = 15 V
- Ex nA [nL]: U_B = 16 … 30 V
I_B = 2 … 15 mA

Wichtig
Die Errichtungshinweise gemäß EN 60079-14 sind zu beachten.
Bei der Inbetriebnahme ist die EN 50281-1-2 für die Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub zu berücksichtigen. Nach dem Abschalten der Hilfsenergie ist zum Öffnen des Messumformergehäuses eine Wartezeit von t > 2 Minuten einzuhalten.

11.2.1 Hilfsenergie bzw. Speisestrom

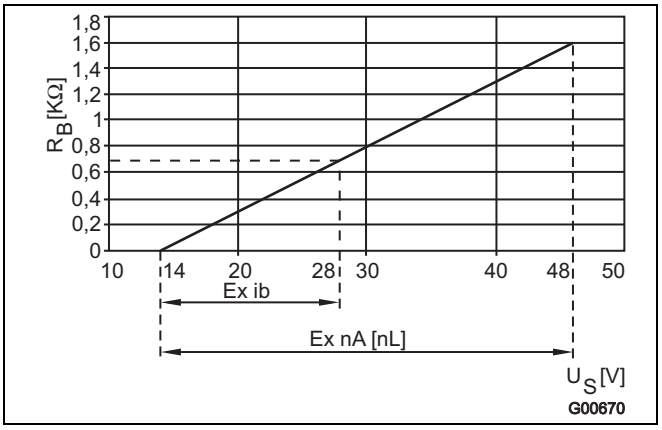


Abb. 51

Die Minimalspannung U_S von 14 V bezieht sich auf eine Bürde von 0 Ω.
U_S = Speisespannung
R_B = Maximal zulässige Bürde im Speisestromkreis, z. B. Anzeiger, Schreiber oder Leistungswiderstand

11.2.2 Ex-Zulassungsdaten

Speisestromkreis	Klemmen 31, 32
Zündschutzart U_m = 60 V	Zone 1: Ex ib IIC T_{amb} = (-40 °C) -20 ... 70 °C U_i = 28 V I_i = 110 mA P_i = 770 mW wirksame innere Kapazität: 14,6 nF wirksame innere Kapazität gegen Erde: 24,4 nF wirksame innere Induktivität: 0,27 mH
	Zone 2: Ex nA [nL] IIC T_{amb} = (-40 °C) -20 ... 70 °C U_B = 14 … 46 V
	Zone 21 / 22: Ex tD A21 / Ex tD A22 T_{amb} = -20 °C ... 60 °C

Speisestromkreis	Klemmen 41, 42
Zündschutzart U_m = 60 V	Zone 1: Ex ib IIC U_i = 15 V I_i = 30 mA P_i = 115 mW wirksame innere Kapazität: 11 nF wirksame innere Kapazität gegen Erde: 19,6 nF wirksame innere Induktivität: 0,14 mH
	Zone 2: Ex nA [nL] IIC U_B = 16 … 30 V I_B = 2 … 15 mA
	Zone 21 / 22: Ex tD A21 / Ex tD A22 T_{amb} = -20 °C ... 60 °C

Gemäß der besonderen Bedingungen in der Prüfbescheinigung sind die Geräte in einer geschützten Umgebung zu installieren. Der Verschmutzungsgrad 3 (vergl. IEC 60664-1) darf für Makroumgebung des Gerätes nicht überschritten werden. Die Geräte entsprechen der Schutzart IP 65 / IP 67. Bei bestimmungsgemäßer Installation wird diese Anforderung durch das Gehäuse bereits erfüllt.

Die angeschlossenen Stromkreise mit Netzversorgung / Stromkreise ohne Netzversorgung dürfen die Überspannungskategorie III / II nicht überschreiten.

11.2.3 Mediumstemperaturen / Temperaturklassen

Für den Versorgungsstromkreis „Klemmen 31 / 32“ und den Schaltausgang „Klemmen 41 / 42“ sind Kabel, die für Temperaturen bis T = 110 °C (T = 230 °F) geeignet sind, uneingeschränkt einsetzbar.

Kategorie 2/3G

Für Kabel, die nur für eine Temperatur bis T = 80 °C (T = 176 °F) geeignet sind, ist im Fehlerfall die Zusammenschaltung der beiden Stromkreise zu betrachten, anderenfalls gelten die eingeschränkten Temperaturbereiche der nachfolgenden Tabelle.

Kategorie 2D

Für Kabel, die nur für eine Temperatur bis T = 80 °C (T = 176 °F) geeignet sind, gelten die eingeschränkten Temperaturbereiche der nachfolgenden Tabelle.

Umgebungs-temperatur [2]	Max. Temperatur am verwendeten Anschlusskabel, „Klemmen 31 / 32“, „Klemmen 41 / 42“	Max. zulässige Mediums-temperatur
(-40) -20 ... 70 °C [3] ((-40) -4 ... 158 °F) [3]	110 °C (230 °F)	280 °C / 400 °C [1] (536 °F / 752 °F) [1]
(-40) -20 ... 70 °C [3] ((-40) -4 ... 158 °F) [3]	80 °C (176 °F)	160 °C (320 °F)
(-40) -20 ... 60 °C ((-40) -4 ... 140 °F)		240 °C (464 °F)
(-40) -20 ... 55 °C ((-40) -4 ... 131 °F)		280 °C (536 °F)
(-40) -20 ... 50 °C ((-40) -4 ... 122 °F)		320 °C (608 °F) [1]
(-40) -20 ... 40 °C ((-40) -4 ... 104 °F)		400 °C (752 °F) [1]

1) Mediumstemperaturen > 280 °C (> 536 °F) nur bei Wirbel-Durchflussmesser FV4000
2) Die zulässigen Grenzen der Umgebungstemperatur sind zulassungs- und bestellabhängig (Standard: -20 °C (-4 °F))
3) Kategorie 2D (Staub Ex) maximal 60 °C (140 °F)

Maximale Mediumstemperatur	Temperaturklasse
130 °C (266 °F)	T4
195 °C (383 °F)	T3
290 °C (554 °F)	T2
400 °C (752 °F)	T1

11.3 Ausführung Ex „d“ / Ex „ib“ / Ex „n“ für VT42/ST42 und VR42/SR42 (4 ... 20 mA / HART)

Wichtig
Der Betrieb der Geräte in explosiven Bereichen ist nur bei vollständig geschlossenen Gehäusedeckeln zulässig.

EG-Baumusterprüfbescheinigung TÜV 08 ATEX 554955 X

Kennzeichnung

- Messumformer / Durchflussmesser
  II 2G Ex d [ib] IIC T6
  II 2G Ex ib IIC T4
  II 2D Ex tD A21 T 85 °C ... T_{med} IP 67

- Durchflussaufnehmer
  II 2G Ex ib IIC T4
  II 2D Ex tD A21 T 85 °C ... T_{med} IP 67

Konformitätsaussage TÜV 08 ATEX 554956 X
Kennzeichnung auf Aufnehmer / Messumformer / Durchflussmesser:
II 3G Ex nA [nL] IIC T4
II 3D Ex tD A22 T85°C...T_{med} IP 67

Certificate of Conformity IECEx TUN 08.0010 X
Kennzeichnung:
Ex d [ib] IIC T6 to T1
Ex ib IIC T4 to T1
Ex tD A21 IP6X T85°C...T_{Medium}
Ex nA [nL] IIC T4 to T1

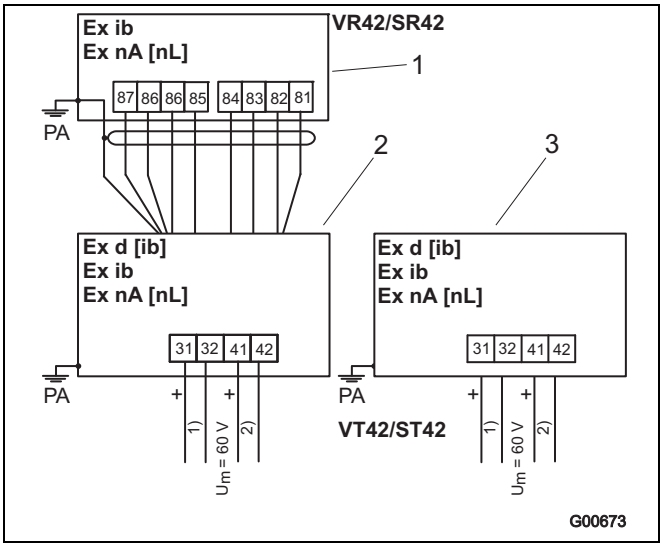


Abb. 52: elektrischer Anschluss VT42 / ST42 und VR42 / SR42
1 Durchflussaufnehmer
2 Messumformer
3 Durchflussmesser

Aderfarben Durchflussaufnehmer

Klemme	Aderfarbe
81	Rot
82	Blau
83	Rosa
84	Grau
85	Gelb
86	Grün
86	Braun
87	Weiß

1) Hilfsenergie Klemmen 31 / 32
a) Ex ib: U_i = 28 V DC
b) Ex d [ib] / Ex nA [nL] U_B = 14 … 46 V DC

2) Schaltausgang, Klemmen 41 / 42
Der Schaltausgang (passiv) ist als Optokoppler ausgeführt. Bei Bedarf kann der Schaltausgang als NAMUR-Kontakt (nach DIN 19234) ausgeführt werden.
a) NAMUR mit Schaltverstärker
b) Schaltausgang (Optokoppler)
- Ex ib: U_i = 15 V
- Ex d [ib] / Ex nA [nL]: U_B = 16 … 30 V
I_B = 2 … 15 mA

Wichtig
Versorgungsstrom (Hilfsenergie) und Schaltausgang dürfen nur eigensicher oder nicht eigensicher betrieben werden. Eine Kombination ist nicht zulässig. Bei eigensicheren Stromkreisen ist entlang des Leitungszuges dieser Stromkreis Potenzialausgleich zu errichten.

11.3.1 Hilfsenergie bzw. Speisestrom

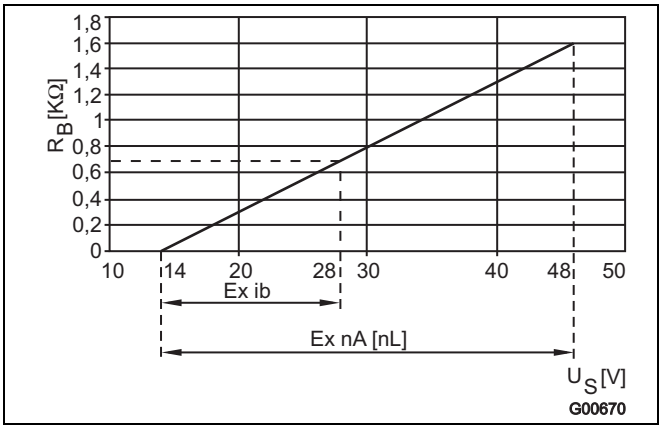


Abb. 53

Die Minimalspannung U_S von 14 V bezieht sich auf eine Bürde von 0 Ω.

U_S = Speisespannung

R_B = Maximal zulässige Bürde im Speisestromkreis, z. B. Anzeiger, Schreiber oder Leistungswiderstand

Wichtig
Die Errichtungshinweise gemäß EN 60079-14 sind zu beachten.
Bei der Inbetriebnahme ist die EN 50281-1-2 für die Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub zu berücksichtigen. Nach dem Abschalten der Hilfsenergie ist zum Öffnen des Messumformergehäuses eine Wartezeit von t > 2 Minuten einzuhalten.

11.3.2 Ex-Zulassungsdaten

Speisestromkreis	Klemmen 31, 32
Zündschutzart U_m = 60 V	Zone 1: Ex d [ib] IIC T_{amb} = (-40 °C) -20 ... 60 °C Zone 2: Ex nA [nL] IIC T_{amb} = (-40 °C) -20 ... 70 °C U_B = 14 ... 46 V
	Zone 1: Ex ib IIC T_{amb} = (-40 °C) -20 ... 70 °C U_i = 28 V I_i = 110 mA P_i = 770 mW wirksame innere Kapazität: 14,6 nF wirksame innere Kapazität gegen Erde: 24,4 nF wirksame innere Induktivität: 0,27 mH
	Zone 21 / 22; Ex td A21 / Ex tD A22 T_{amb} = -20 ... 60 °C

Speisestromkreis	Klemmen 41, 42
Zündschutzart U_m = 60 V	Zone 1: Ex d [ib] IIC Zone 2: Ex nA [nL] IIC U_B = 16 ... 30 V I_B = 2 ... 15 mA
	Zone 1: Ex ib IIC U_i = 15 V I_i = 30 mA P_i = 115 mW wirksame innere Kapazität: 11,6 nF wirksame innere Kapazität gegen Erde: 19,6 nF wirksame innere Induktivität: 0,14 mH
	Zone 21 / 22: Ex td A21 / Ex td A22 T_{amb} = -20 ... 60 °C

Die angeschlossenen Stromkreise mit Netzversorgung / Stromkreise ohne Netzversorgung dürfen die Überspannungskategorie III / II nicht überschreiten.

11.3.3 Mediumstemperaturen / Temperaturklassen

Für den Versorgungsstromkreis „Klemmen 31, 32“ und den Schaltausgang „Klemmen 41, 42“ sind Kabel, die für Temperaturen bis T = 110 °C (T = 230 °F) geeignet sind, uneingeschränkt einsetzbar.

Kategorie 2/3G (Ex ib IIC)
Für Kabel, die nur für eine Temperatur bis T = 80 °C (T = 176 °F) geeignet sind, ist im Fehlerfall die Zusammenschaltung der beiden Stromkreise zu betrachten, anderenfalls gelten die eingeschränkten Temperaturbereiche der nachfolgenden Tabelle.

Kategorie 2D
Für Kabel, die nur für eine Temperatur bis T = 80 °C (T = 176 °F) geeignet sind, gelten die eingeschränkten Temperaturbereiche der nachfolgenden Tabelle.

Umgebungs-temperatur 2)	Max. Temperatur am verwendeten Anschlusskabel, „Klemmen 31, 32“, „Klemmen 41, 42“	Max. zulässige Mediums-temperatur
(-40) -20 ... 60 °C (-40) -4 ... 140 °F)	110 °C (230 °F)	280 °C / 400 °C 1) (536 °F / 752 °F) 1)
(-40) -20 ... 60 °C (-40) -4 ... 140 °F)	80 °C (176 °F)	240 °C (464 °F)
(-40) -20 ... 55 °C (-40) -4 ... 131 °F)		280 °C (536 °F)
(-40) -20 ... 50 °C (-40) -4 ... 122 °F)		320 °C (608 °F) 1)
(-40) -20 ... 40 °C (-40) -4 ... 104 °F)		400 °C (752 °F) 1)

1) Mediumstemperaturen > 280 °C (> 536 °F) nur bei Wirbel-Durchflussmesser FV4000
2) Die untere zulässige Grenze der Umgebungstemperatur ist zulassungs- und bestellabhängig (Standard: -20 °C (-4 °F))

Ex-Ausführung	Maximale Mediums-temperatur	Temperaturklasse
Ex d [ib] IIC	80 °C (176 °F)	T6 3)
	95 °C (203 °F)	T5 3)
Ex ib IIC bzw. Ex nA [nL]	130 °C (266 °F)	T4
	195 °C (383 °F)	T3
	290 °C (554 °F)	T2
	400 °C (752 °F)	T1

3) Nicht möglich für Messwertaufnehmer-Version VR42 / SR42

11.4 Ausführung FM-Approval für USA und Canada für VT43/ST43 und VR43/SR43 (4 ... 20 mA / HART)

Wichtig
Der Betrieb der Geräte in explosiven Bereichen ist nur bei vollständig geschlossenen Gehäusedeckeln zulässig.

Kennzeichnung

Explosion Proof	XP/Class I/Div 1/BCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X
Dust-ignition Proof	DIP/Class II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Type 4X
Intrinsic Safety	IS/Class I, II,III/Div 1/ABCDEFG/T4 Ta = 70 °C Entity Type 4X
Non-incendive	NI/Class I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X
Suitable	S/Class II,III/Div 2/FG/T4 Ta = 70 °C Type 4X

Gemäß der besonderen Bedingungen in der Prüfbescheinigung sind die Geräte in einer geschützten Umgebung zu installieren. Der Verschmutzungsgrad 3 (vergl. IEC 60664-1) darf für Makroumgebung des Gerätes nicht überschritten werden. Die Geräte entsprechen der Schutzart IP65 / IP67. Bei bestimmungsgemäßer Installation wird diese Anforderung durch das Gehäuse bereits erfüllt.
Die angeschlossenen Stromkreise mit Netzversorgung / Stromkreise ohne Netzversorgung dürfen die Überspannungskategorie III / II nicht überschreiten.

IS Entity see: SD-50-2681 (Abb. 35)
Parameters: Vmax, Imax, Pi, Li, Ci
Enclosure: Type 4X

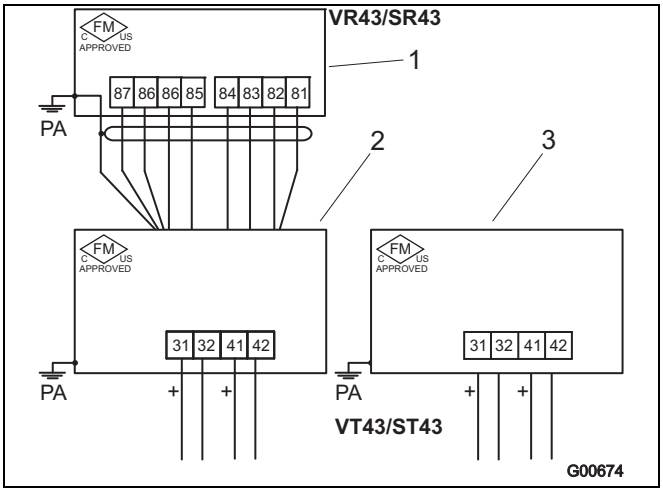


Abb. 54: elektrischer Anschluss VT43 / ST43 und VR43 / SR43
1 Messwertaufnehmer
2 Messumformer
3 Durchflussmesser

Aderfarben Durchflussaufnehmer

Klemme	Aderfarbe
81	Rot
82	Blau
83	Rosa
84	Grau
85	Gelb
86	Grün
86	Braun
87	Weiß

11.4.1 Hilfsenergie bzw. Speisestrom

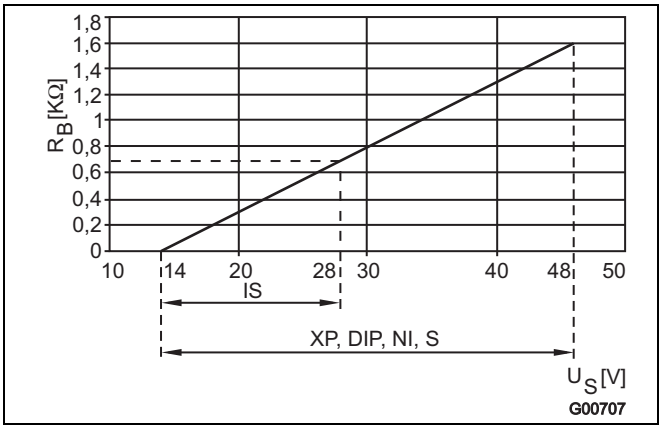


Abb. 55

Die Minimalspannung U_S von 14 V bezieht sich auf eine Bürde von 0 Ω.

U_S = Speisespannung

R_B = Maximal zulässige Bürde im Speisestromkreis, z. B. Anzeiger, Schreiber oder Leistungswiderstand

11.4.2 Mediumstemperaturen / Temperaturklassen

Für den Versorgungsstromkreis „Klemmen 31 / 32“ und den Schaltausgang „Klemmen 41 / 42“ sind Kabel, die für Temperaturen bis T = 110 °C (T = 230 °F) geeignet sind, uneingeschränkt einsetzbar.

Für Kabel, die nur für eine Temperatur bis T = 80 °C (T = 176 °F) geeignet sind, gelten die eingeschränkten Temperaturbereiche der nachfolgenden Tabelle.

Umgebungs-temperatur	Max. Temperatur am verwendeten Anschlusskabel, „Klemmen 31 / 32“, „Klemmen 41 / 42“	Max. zulässige Mediums-temperatur
(-45) -20 ... 60 °C (-49) -4 ... 140 °F)	110 °C (230 °F)	280 °C / 400 °C 1) (536 °C / 752 °F) 1)
(-45) -20 ... 60 °C (-49) -4 ... 140 °F)	80 °C (176 °F)	240 °C (464 °F)
(-45) -20 ... 55 °C (-49) -4 ... 131 °F)		280 °C (536 °F)
(-45) -20 ... 50 °C (-49) -4 ... 122 °F)		320 °C (608 °F) 1)
(-45) -20 ... 40 °C (-49) -4 ... 104 °F)		400 °C (752 °F) 1)

1) Mediumstemperaturen > 280 °C (> 536 °F) nur bei Wirbel-Durchflussmesser VT43 / VR43

11.4.3 Ex-Zulassungsdaten

Versorgungsstromkreis Klemmen 31 / 32

Explosion Proof	XP/Class I/Div 1/BCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	U_B = 14 ... 46 V
Dust-ignition Proof	DIP/Class II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Type 4X DIP/Class II,III /Div 2 /EFG /T4 Ta=70°C Type 4X	
Intrinsic Safety	IS/Class I, II,III/Div 1 ABCDEFG/T4 Ta = 70 °C Entity Type 4X	V_{max} = 28 V I_{max} = 110 mA P_i = 770 mW Wirksame innere Kapazität: 14,6 nF Wirksame innere Induktivität: 0,27 mH
Non-incendive	NI/Class I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	U_B = 14 ... 46 V

Versorgungsstromkreis Klemmen 41 / 42

Explosion Proof	XP/Class I/Div 1/BCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	U_B = 16 ... 30 V I_B = 2 ... 15 mA
Dust-ignition Proof	DIP/Class II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Type 4X DIP/Class II,III /Div 2 /EFG /T4 Ta=70°C Type 4X	
Intrinsic Safety	IS/Class I, II,III/Div 1 ABCDEFG/T4 Ta = 70 °C Entity Type 4X	V_{max} = 15 V I_{max} = 30 mA P_i = 115 mW Wirksame innere Kapazität: 11 nF Wirksame innere Induktivität: 0,14 mH
Non-incendive	NI/Class I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	U_B = 16 ... 30 V I_B = 2 ... 15 mA

11.4.4 Trio-Wirl Control Drawing

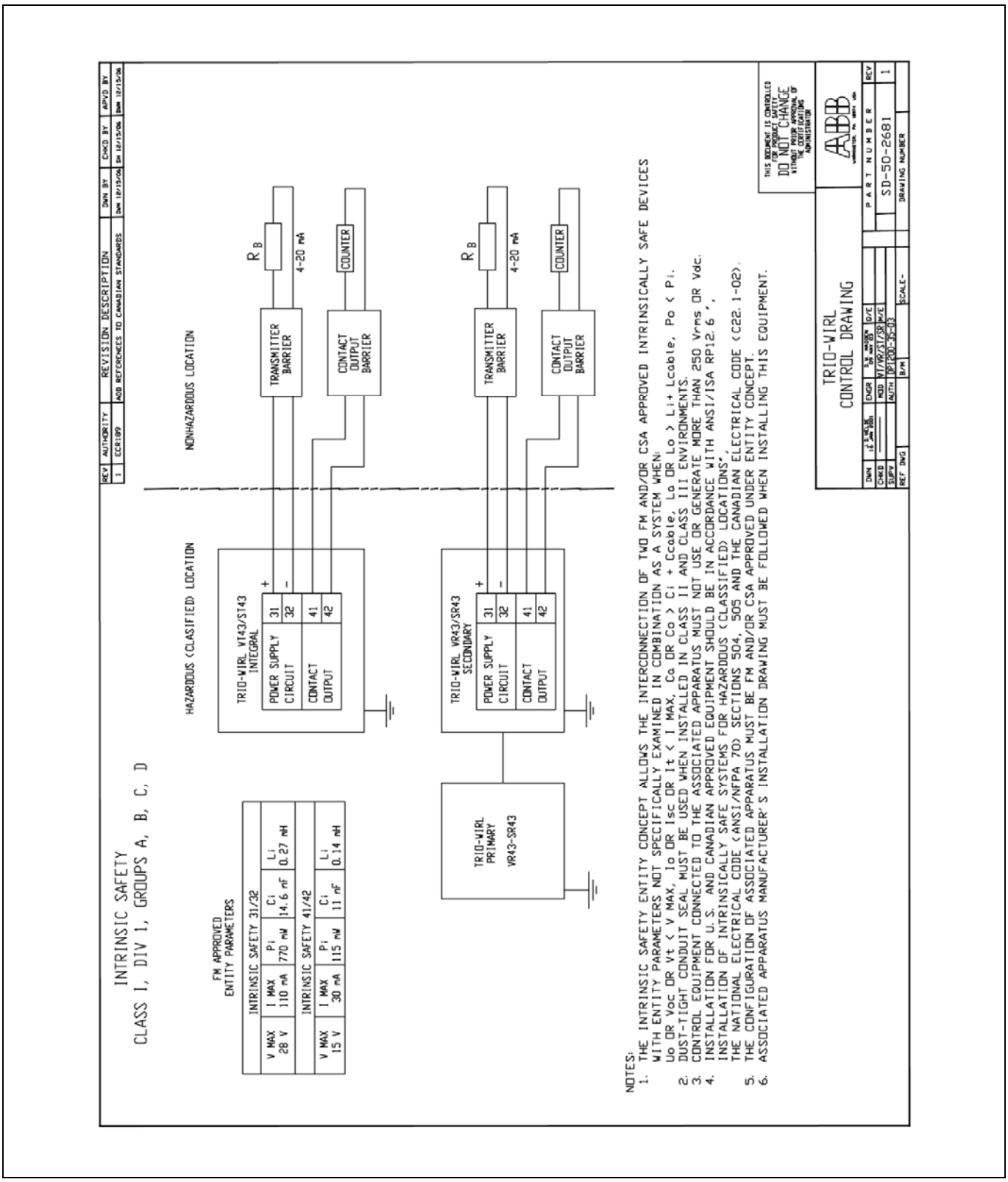

INTRINSIC SAFETY
CLASS I, DIV 1, GROUPS A, B, C, D
FM APPROVED
ENTITY PARAMETERS
INTRINSIC SAFETY 31/32
V MAX 28 V
I MAX 110 mA
Pi 770 mW
Ci 14.6 nF
Li 0.27 mH
INTRINSIC SAFETY 41/42
V MAX 15 V
I MAX 30 mA
Pi 115 mW
Ci 11 nF
Li 0.14 mH
HAZARDOUS (CLASIFIED LOCATION
NONHAZARDOUS LOCATION
TRIO-WIRL VT43/ST43 INTEGRAL
POWER SUPPLY CIRCUIT
31
32
CONTACT OUTPUT
41
42
TRIO-WIRL VR43/SR43 SECONDARY
TRIO-WIRL PRIMARY VR43-SR43
TRANSMITTER BARRIER
CONTACT OUTPUT BARRIER
R B
4-20 mA
COUNTER
NOTES:
1. THE INTRINSIC SAFETY ENTITY CONCEPT ALLOWS THE INTERCONNECTION OF TWO FM AND/OR CSA APPROVED INTRINSICALLY SAFE DEVICES WITH ENTITY PARAMETERS NOT SPECIFICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM WHEN:
Uo OR Voc OR Vt < V MAX, Io OR Isc OR It < I MAX, Ca OR Co > Ci + Ccable, Lo OR Lo > Li + Lcable, Po < Pi.
2. DUST-TIGHT CONDUIT SEAL MUST BE USED WHEN INSTALLED IN CLASS II AND CLASS III ENVIRONMENTS.
3. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc.
4. INSTALLATION FOR U.S. AND CANADIAN APPROVED EQUIPMENT SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 ", INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS", THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504, 505 AND THE CANADIAN ELECTRICAL CODE (C22.1-02).
5. THE CONFIGURATION OF ASSOCIATED APPARATUS MUST BE FM AND/OR CSA APPROVED UNDER ENTITY CONCEPT.
6. ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
REV
AUTHORITY
REVISION DESCRIPTION
DWN BY
CHK'D BY
APV'D BY
1
ECR1899
ADD REFERENCES TO CANADIAN STANDARDS
DWN 10/15/06
SH 10/15/06
DWN 10/15/06
THIS DOCUMENT IS CONTROLLED TO PREVENT UNAUTHORIZED DO NOT CHANGE WITHOUT PRIOR APPROVAL OF THE CERTIFICATIONS ADMINISTRATOR
TRIO-WIRL
CONTROL DRAWING
ABB
DWN
CHK'D
SUPV
REF DWG
ENGR
MOD
AUTH
DP1200-95-03
SCALE-
PART NUMBER
SD-50-2681
DRAWING NUMBER
REV
1

Abb. 56: Elektrischer Anschluss und Anschlussdaten VT43 / VR43 und ST43 / SR43

11.5 Ausführung EEX „ia“ für VT4A/ST4A und VR4A/SR4A (Feldbus)

Wichtig
Der Betrieb der Geräte in explosiven Bereichen ist nur bei vollständig geschlossenen Gehäusedeckeln zulässig.

EG-Baumusterprüfbescheinigung
TÜV 01 ATEX 1771

Kennzeichnung
II 2G EEx ia IIC T4
II 2D T85 °C ... T_{med} IP 67

Die Ex-Ausführung ist entsprechend dem FISCO-Modell (FISCO = Fieldbus Intrinsically Safe Concept) der PTB ausgelegt.

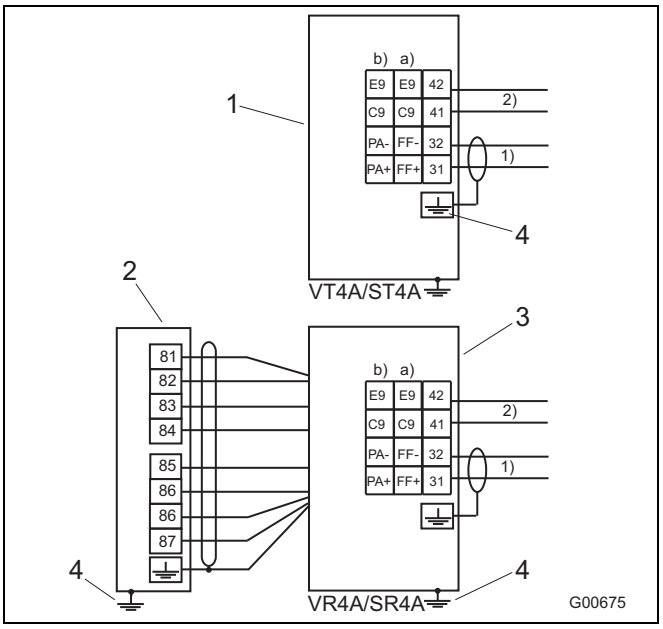


Abb. 57: elektrischer Anschluss für PROFIBUS PA-Anschaltung

1 Durchflussmesser
2 Durchflussaufnehmer
3 Messumformer
4 Funktionserde

Aderfarben Durchflussaufnehmer

Klemme	Aderfarbe
81	Rot
82	Blau
83	Rosa
84	Grau
85	Gelb
86	Grün
86	Braun
87	Weiß

11.5.1 Elektrischer Anschluss PROFIBUS PA

1) Klemmen 31 / 32
Funktion PA+, PA-
Anschluss für PROFIBUS PA nach IEC 1158-2
U = 9 ... 32 V, I = 10 mA (Normalbetrieb)
13 mA (Im Fehlerfall / FDE)

2) Klemmen 41 / 42
Funktion C9, E9
Schaltausgang: Funktion über Software auswählbar als Impulsausgang (fmax: 100 Hz, 1 ... 256 ms), Min- / Max-Alarm oder Systemalarm.
Konfiguriert als NAMUR-Kontakt nach DIN 19234.
Geschlossen: 1 KΩ
Offen: > 10 KΩ

M12-Stecker

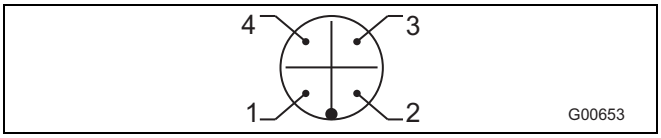


Abb. 58: Belegung bei Anschluss über optionalen M12-Stecker (Blick von vorne auf Stifteinsatz und Stifte)

Pin	Belegung
1	PA+ (31)
2	NC
3	PA- (32)
4	Abschirmung

11.5.2 Elektrischer Anschluss FOUNDATION Fieldbus

1) Klemmen 31 / 32
Funktion FF+, FF-
Anschluss für FOUNDATION Fieldbus (H1) nach IEC 1158-2
U = 9 ... 32 V, I = 10 mA (Normalbetrieb)
13 mA (Im Fehlerfall / FDE)

2) Klemmen 41 / 42
Funktion C9, E9
Schaltausgang: Funktion über Software auswählbar als Impulsausgang (fmax: 100 Hz, 1 ... 256 ms), Min- / Max-Alarm oder Systemalarm.
Konfiguriert als NAMUR-Kontakt nach DIN 19234.
Geschlossen: 1 KΩ
Offen: > 10 KΩ

Wichtig
Die Errichtungshinweise gemäß EN 60079-14 sind zu beachten.
Bei der Inbetriebnahme ist die EN 50281-1-2 für die Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub zu berücksichtigen. Nach dem Abschalten der Hilfsenergie ist zum Öffnen des Messumformergehäuses eine Wartezeit von t > 2 Minuten einzuhalten.

11.5.3 Ex-Zulassungsdaten

II 2D T 85 °C ... T_{med} IP 67 /
T_{amb} = -20 °C ... 60 °C

Speisestromkreis	Klemmen 31 / 32
Zündschutzart	II 2G EEx ia IIC T4 / T_{amb} = (-40 °C) -20 ... 70 °C U_i = 24 V I_i = 380 mA P_i = 9,12 mW Die wirksame innere Kapazität und Induktivität sind vernachlässigbar klein.

Speisestromkreis	Klemmen 41 / 42
Zündschutzart	II 2G EEx ia IIC T4 U_i = 15 V I_i = 30 mA P_i = 115 mW Wirksame innere Kapazität: 3,6 nF Wirksame innere Kapazität gegen Erde: 3,6 nF Wirksame innere Induktivität: 0,14 mH

Nur VR4A / SR4A

Zündschutzart	II 2G EEx ia IIC T4
Piezo-Sensor	U_0 = 8,5 V
Klemmen 85, 86, 86, 87	I_0 = 1073 mA
Pt100-Stromkreis, Klemmen 81, 82, 83, 84	P_0 = 2280 mW

11.5.4 Mediumstemperaturen / Temperaturklassen

Für den Versorgungsstromkreis „Klemmen 31 / 32“ und den Schaltausgang „Klemmen 41 / 42“ sind Kabel, die für Temperaturen bis T = 110 °C (T = 230 °F) geeignet sind, uneingeschränkt einsetzbar.

Kategorie 2/3G
Für Kabel, die nur für eine Temperatur bis T = 80 °C (T = 176 °F) geeignet sind, ist im Fehlerfall die Zusammenschaltung der beiden Stromkreise zu betrachten, anderenfalls gelten die eingeschränkten Temperaturbereiche der nachfolgenden Tabelle.

Kategorie 2D
Für Kabel, die nur für eine Temperatur bis T = 80 °C (T = 176 °F) geeignet sind, gelten die eingeschränkten Temperaturbereiche der nachfolgenden Tabelle.

Umgebungs-temperatur [2]	Max. Temperatur am verwendeten Anschlusskabel, „Klemmen 31 / 32“, „Klemmen 41 / 42“	Max. zulässige Mediums-temperatur
(-30) -20 ... 70 °C ((-22) -4 ... 158 °F)	110 °C (230 °F)	280 °C / 400 °C [1] (536 °F / 752 °F) [1]
(-30) -20 ... 70 °C ((-22) -4 ... 158 °F)	80 °C (176 °F)	160 °C (320 °F)
(-30) -20 ... 60 °C ((-22) -4 ... 140 °F)		240 °C (464 °F)
(-30) -20 ... 55 °C ((-22) -4 ... 131 °F)		280 °C (536 °F)
(-30) -20 ... 50 °C ((-22) -4 ... 122 °F)		320 °C (608 °F) [1]
(-30) -20 ... 40 °C ((-22) -4 ... 104 °F)		400 °C (752 °F) [1]

1) Mediumstemperaturen > 280 °C (> 536 °F) nur bei Wirbel-Durchflussmesser FV4000
2) Die zulässigen Grenzen der Umgebungstemperatur sind zulassungs- und bestellabhängig (Standard: -20 °C (-4 °F))

Maximale Mediumstemperatur	Temperaturklasse
130 °C (266 °F)	T4
195 °C (383 °F)	T3
290 °C (554 °F)	T2
400 °C (752 °F)	T1

12 Technische Daten

12.1 Nennweitenauswahl

Die Auswahl der Nennweite erfolgt nach dem maximalen Betriebsdurchfluss Qv max. Zur Erzielung maximaler Messspannen sollte dieser nicht weniger als die Hälfte der maximalen Durchflussrate pro Nennweite (Qv max DN) betragen, ist jedoch bis auf ca. 0,15 Qv max DN reduzierbar. Der lineare Messanfang ist Reynoldszahlabhängig (siehe Genauigkeitsangabe).

Liegt der zu messende Durchfluss als Normdurchfluss (Normzustand: 0 °C (32 °F), 1013 mbar) oder Massedurchfluss vor, muss davon ausgehend in Betriebsdurchfluss umgerechnet und aus den Messbereichstabellen (Tab. 1, 2, 3) die am besten geeignete Gerätenennweite ausgewählt werden.

ρ = Betriebsdichte (kg/m³)
ρ_N = Normdichte (kg/m³)
P = Betriebsdruck (bar)
T = Betriebstemperatur (°C)
Qv = Betriebsdurchfluss (m³/h)
Qn = Normdurchfluss (m³/h)
Qm = Massedurchfluss (kg/h)
η = dynamische Viskosität (Pas)
ν = kinematische Viskosität (m²/s)

1. Umrechnung Normdichte (ρn) --> Betriebsdichte (ρ)

$$\rho = \rho_n \times \frac{1{,}013 + \rho}{1{,}013} \times \frac{273}{273 + T}$$

2. Umrechnung in Betriebsdurchfluss (Qv)

a) ausgehend vom Normdurchfluss (Qn) -->

$$Q_V = Q_n \frac{\rho_n}{\rho} = Q_n \frac{1{,}013}{1{,}013 + p} \times \frac{273 + T}{273}$$

b) ausgehend vom Massedurchfluss (Qm) -->

$$Q_V = \frac{Q_m}{\rho}$$

3. Dynamische Viskosität (η) --> kinematische Viskosität (ν)

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

Berechnung der Reynoldszahl:

$$Re = \frac{Q}{(2827 \cdot \nu \cdot d)}$$

Q = Durchfluss in m³/h
d = Rohrdurchmesser in m
ν = kinematische Viskosität m²/s (1cst = 10^{-6} m²/s)

Die aktuelle Reynoldszahl kann auch über unser Berechnungsprogramm AP-Calc berechnet werden.

12.2 Messwertabweichung Durchflussmessung

Messwertabweichung in Prozent vom Messwert unter Referenzbedingungen (einschließlich Messumformer) im linearen Messbereich, der durch Re min und Qmax begrenzt wird (siehe Tabelle „Messbereiche“).

	FV4000-VT4/VR4	FS4000-ST4/SR4
Flüssigkeiten	≤ ± 0,75 %	± 0,5 %
Gase / Dampf	≤ ± 1 %	
Stromausgang		
Zusätzliche Messunsicherheit	< 0,1 %	
Temperatureinfluss	< 0,05 % / 10 K	

Ein- und Ausbau-Versätze können Einfluss auf die Messabweichung haben.

Bei Abweichen von den Referenzbedingungen können zusätzliche Messabweichungen auftreten.

12.2.1 Wiederholbarkeit in Prozent vom Messwert

DN	Inch	FV4000-VT4/VR4	FS4000-ST4/SR4
15	1/2“	0,3 %	
25 ... 250	1“ ... 6“	0,2 %	
200 ... 300	8“ ... 12“	0,25 %	0,2 %

12.3 Messwertabweichung Temperaturmessung

Messwertabweichung (einschließlich Messumformer)
± 2 °C (35,6 °F)

Wiederholbarkeit
≤ 0,2 % vom Messwert

Produkt-Auswahl- und Auslegungsprogramm

Wichtig
Für die Auswahl eines geeigneten Durchflussmessgerätes in Abhängigkeit einer vorliegenden Applikation stellt ABB das Programm „AP-Calc“ kostenfrei zur Verfügung. Das Programm läuft unter Microsoft WINDOWS ®.

12.4 Referenzbedingungen Durchflussmessung

	FV4000-VT4/VR4	FS4000-ST4/SR4
Eingestellter Messbereich	0,5 ... 1 x QvmaxDN	
Umgebungstemperatur	20 °C (68 °F) ± 2K	
Luftfeuchte	65 % rel. Feuchte ± 5 %	
Luftdruck	86 ... 106 kPa	
Hilfsenergie	24 V DC	
Signalkabellänge	10 m (32,8 ft) (nur FV4000-VR oder FS4000-SR)	
Bürde Stromausgang	250 Ω (nur bei 4 ... 20 mA)	
Messstoff bei der Kalibrierung	Wasser: ca. 20 °C (68 °F), 2 bar (29 psi)	
Kalibrierstrecken-Innendurchmesser	= Geräte-Innendurchmesser	
Ungestörte gerade Vorlaufstrecke	15 x DN	3 x DN
Nachlaufstrecke	5 x DN	1 x DN
Druckmessung	3 ... 5 x DN hinter Gerät	
Temperaturmessung	2 ... 3 x DN im Nachlauf hinter der Druckmessung	

12.5 Durchflussraten FV4000-VT4 / VR4

12.5.1 Durchflussraten Flüssigkeiten

DN		Rohr nach DIN			Rohr nach ANSI			
		Re min	$Q_v$maxDN (m^3/h)	Frequenz (Hz) bei $Q_v$max	Re min	$Q_v$maxDN (m^3/h)	$Q_v$maxDN (US gal/min)	Frequenz (Hz) bei $Q_v$max
15	1/2“	10000	6	370	11000	5,5	24	450
25	1“	20000	18	240	23000	18	79	400
40	1 1/2“	20000	48	270	23000	48	211	270
50	2“	20000	70	180	22000	66	291	176
80	3“	43000	170	140	48000	160	704	128
100	4“	33000	270	100	44000	216	951	75
150	6“	67000	630	50	80000	530	2334	50
200	8“	120000	1100	45	128000	935	4117	40
250	10“	96000	1700	29	115000	1445	6362	36
300	12“	155000	2400	26	157000	2040	8982	23

Die Durchflussraten gelten für Flüssigkeiten bei 20 °C (68 °F), 1013 mbar (14,69 psi), ρ = 998 kg/m^3 (62,30 lb/ft^3).

12.5.2 Durchflussraten Gas / Dampf

DN		Rohr nach DIN			Rohr nach ANSI			
		Re min	$Q_v$maxDN (m^3/h)	Frequenz (Hz)bei $Q_v$max	Re min	$Q_v$maxDN (m^3/h)	$Q_v$maxDN (ft^3/min)	Frequenz (Hz) bei $Q_v$max
15	1/2“	10000	24	1520	11000	22	13	1980
25	1“	20000	150	2040	23000	82	48	1850
40	1 1/2“	20000	390	2120	23000	340	200	1370
50	2“	20000	500	1200	22000	450	265	1180
80	3“	43000	1200	1000	48000	950	559	780
100	4“	33000	1900	700	44000	1800	1059	635
150	6“	67000	4500	480	80000	4050	2384	405
200	8“	120000	8000	285	128000	6800	4002	240
250	10“	96000	14000	260	115000	12000	7063	225
300	12“	155000	20000	217	157000	17000	10006	195

Die Durchflussraten gelten für Gas bei ρ = 1,2 kg/m^3 (0,075 lb/ft^3)

12.6 Durchflussraten FS4000-ST4 / SR4

12.6.1 Durchflussraten Flüssigkeiten

DN		Re min	$Q_v$maxDN (m^3/h)	$Q_v$maxDN (US gal/min)	Frequenz (Hz) bei $Q_v$maxDN
15	1/2“	2100	1,6	7,0	185
20	3/4“	3500	2	8,8	100
25	1“	5200	6	26	135
32	1 1/4“	7600	10	44	107
40	1 1/2“	13500	16	70	110
50	2“	17300	25	110	90
80	3“	15000	100	440	78
100	4“	17500	150	660	77
150	6“	43000	370	1620	50
200	8“	44000	500	2200	30
300	12“	115000	1000	4400	16
400	16“	160000	1800	7920	13

Die Durchflussraten sind gültig für Flüssigkeiten bei 20 °C (68 °F), 1013 mbar (14,69 psi), ν = 1 cSt, ρ = 998 kg/m³ (62,30 lb/ft³).

12.6.2 Durchflussraten Gas / Dampf

DN		Re min	$Q_V$maxDN (m^3/h)	$Q_V$maxDN (ft^3/min)	Frequenz (Hz) bei $Q_V$maxDN
15	1/2“	2100	16	9,4	1900
20	3/4“	3500	25	14	1200
25	1“	5200	50	29	1200
32	1 1/4“	7600	130	76	1300
40	1 1/2“	13500	200	117	1400
50	2“	17300	350	206	1200
80	3“	15000	850	500	690
100	4“	17500	1500	882	700
150	6“	43000	3600	2110	470
200	8“	44000	4900	2880	320
300	12“	115000	10000	5880	160
400	16“	160000	20000	11770	150

Durchflussrate Gas / Dampf bei ρ = 1,2 kg/m³ (0,075 lb/ft³)

Die Frequenzangaben dienen nur der Orientierung. Für die einzelnen Nennweiten und Bauformen ist der Bereich angegeben, in dem die typischen Frequenzen liegen.

12.7 Statischer Überdruck bei Flüssigkeiten

Zur Vermeidung von Kavitation ist bei Flüssigkeitsmessungen ein statischer Überdruck (Nachdruck) nach dem Gerät erforderlich. Dieser kann mittels folgender Gleichung abgeschätzt werden:

$$p_2 \geq 1{,}3 \times p_{Dampf} + 2{,}6 \times \Delta p'$$

p_2 = Statischer Überdruck nach dem Gerät (mbar)

p_{Dampf} = Dampfdruck der Flüssigkeit bei Betriebstemperatur (mbar)

$\Delta p'$ = Druckverlust Messstoff (mbar)

12.8 Überlastbarkeit

Gase
15 % über Maximaldurchfluss

Flüssigkeiten
15 % über Maximaldurchfluss (Kavitation darf nicht stattfinden!)

12.9 Messstofftemperatur

Wichtig
Angaben im Kapitel „Explosionsschutz“ beachten.
Zulässigen Temperaturbereich der Dichtung berücksichtigen.

	FV4000-VT4/VR4	FS4000-ST4/SR4
Standard	-55 ... 280 °C (-67 ... 536 °F)	
HT-Ausführung	-55 ... 400 °C (-67 ... 752 °F)	-

12.10 Isolierung des Durchflussmessers

Die Rohrleitung darf max. bis 100 mm (4 inch) Oberkante isoliert werden.

Einsatz von Begleitheizungen
Begleitheizungen dürfen unter folgenden Bedingungen eingesetzt werden:

- Wenn diese unmittelbar fest auf oder um die Rohrleitung verlegt sind.
- Wenn diese bei vorhandener Rohrleitungsisolation innerhalb der Isolation verlegt sind (max. Höhe von 100 mm (4 inch) muss eingehalten werden).
- Wenn die max. auftretende Temperatur der Begleitheizung ≤ der max. Mediumstemperatur ist.

Die Errichterbestimmungen gemäß EN 60079-14 sind einzuhalten!
Es ist zu beachten, dass der Einsatz von Begleitheizungen keinen störenden Einfluss auf den EMV-Schutz des Gerätes nimmt, sowie keine zusätzlichen Vibrationen hervorruft.

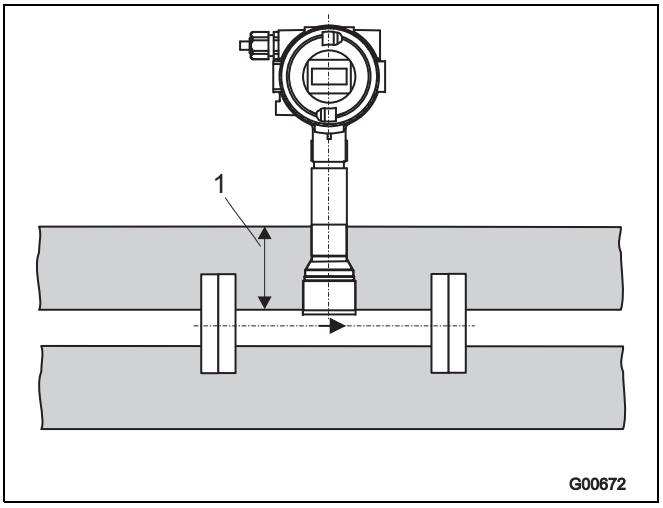


Abb. 59: Isolation des Durchflussmessers
1 Maximal 100 mm (4 inch)

12.11 Umgebungsbedingungen

Klimabeständigkeit nach DIN 40040

Zulässiger Umgebungstemperaturbereich

Ex-Schutz / Modell	Temperaturbereich
Ohne / VT40 u. VR40 / ST40 u. SR40	-20 ... 70 °C (-4 … 158 °F)
	-55 … 70 °C (-67 … 158 °F)
Ex ib / VT41 u. VR41 / ST41 u. SR41	-20 ... 70 °C (-4 … 158 °F) 1)
	-40 … 70 °C (-67 … 158 °F) 1)
Ex ia / VT4A u. VR4A / ST4A u. SR4A	-20 ... 60 °C (-4 … 140 °F)
	-30 ... 60 °C (-40 … 140 °F)
Ex d / VT42 u. VR42 / ST42 u. SR42	-20 ... 60 °C (-4 … 140 °F)
	-40 ... 60 °C (-40 … 140 °F)
$_{C}FM_{US}$ / VT43 u. VR43 / ST43 u. SR43	-20 … 70 °C (-4 … 158 °F)
	-45 … 70 °C (-49 … 158 °F)

1) Kategorie 2D (Staub Ex) maximal 60 °C (140 °F)

Zulässige Luftfeuchtigkeit

Ausführung	Feuchte
Standard	Relative Feuchte max. 85 %, Jahresmittel ≤ 65 %
Klimafest	Relative Feuchte ≤ 100 % permanent

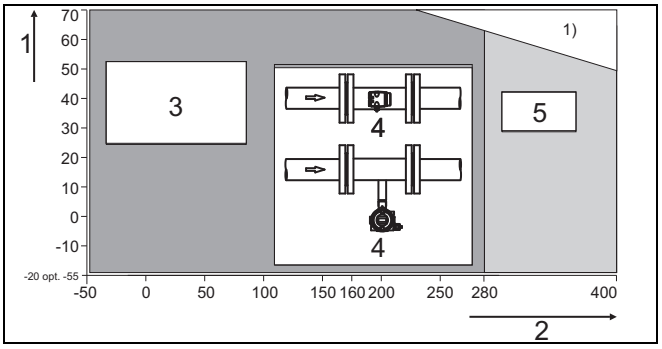


Abb. 60: Abhängigkeit der Messstofftemperatur von der Umgebungstemperatur

1 Umgebungstemperatur
2 Messstofftemperatur
3 Zulässiger Temperaturbereich für Standard-Design (≤ 280 °C (≤ 536 °F))
4 Installation für Mediumstemperatur > 150 °C (302 °F)
5 HT-Design (≤ 400 °C (≤ 752 °F)), nur FV4000-VT4

1) Für den Versorgungsstromkreis (Klemmen 31 / 32) und den Schaltausgang 41, 42 sind Kabel, die für Temperaturen bis T = 110 °C (230 °F) geeignet sind, uneingeschränkt einsetzbar. Kabel, die nur für eine Temperatur bis T = 80 °C (176 °F) geeignet sind, schränken die Temperaturbereiche ein. Diese Einschränkungen gelten auch für die VR-Variante (Remote-Ausführung) und die PROFIBUS PA-Ausführung mit Steckeranschluss.

Wichtig
Bei Temperaturen < 0 °C (< 32 °F) und > 55 °C (> 131 °F) kann es zu Einschränkungen hinsichtlich der Ablesbarkeit des Displays kommen. Die Funktionalität des Messgerätes und der Ausgänge bleibt davon unbeeinflusst.
Umgebungstemperaturen < -20 °C (< -4 °F) siehe Bestellangaben.
Angaben im Kapitel 13 „Technische Daten Messumformer“ beachten.

12.12 Prozessanschlüsse

	Flanschausführung		Zwischenflanschausführung	
	Prozessanschluss	**Betriebsdruck**	**Prozessanschluss**	**Betriebsdruck**
FV4000-VT4/VR4	DN15 ... DN300	**O-Ring-Dichtung:** DIN PN 10 ... PN 40, Option bis PN 160 ASME Class 150 / 300, Option bis 900 lb **Flachdichtung (Graphit):** Maximal PN 64 / ASME Class 300 lb	DN25 ... DN150	**O-Ring-Dichtung:** DIN PN 64, Option bis PN 100 ASME Class 150 / 300, Option bis 600 lb **Flachdichtung (Graphit):** Maximal PN 64 / ASME Class 300 lb
FS4000-ST4/SR4	DN 15 ... DN 200 [1)]	DIN PN 10 ... PN 40 ASME Class 150/300	-	-
	DN 300 ... DN 400 [1)]	DIN PN 10 ... PN 16 ASME Class 150		

1) Weitere Ausführungen auf Anfrage.

12.13 Werkstoffe

Komponente	**Werkstoff**	**Temperaturbereich**	
		FV4000-VT4/VR4	**FS4000-ST4/SR4**
Messgehäuse	CrNi-Stahl 1.4571 / CF8C, Option: Hastelloy-C		
Wirbelkörper / Ein- / Austrittsleitkörper	CrNi-Stahl 1.4571 / CF8C, Option: Hastelloy-C		
Sensor	CrNi-Stahl 1.4571 / CF8C, Option: Hastelloy-C		
Sensordichtung [1)]	Kalrez (3018) O-Ring	0 ... 280 °C (32 ... 536 °F)	0 ... 280 °C (32 ... 536 °F)
	Kalrez (6375) O-Ring	-20 ... 275 °C (-4 … 527 °F)	20 ... 275 °C (68 … 527 °F)
	Viton O-Ring	-55 ... 230 °C (-67 … 446 °F)	-55 ... 230 °C (-67 … 446 °F)
	PTFE O-Ring	-55 ... 200 °C (-67 … 392 °F)	-55 ... 200 °C (-67 … 392 °F)
	Graphit	-55 ... 280 °C (-67 … 536 °F)	-55 ... 280 °C (-67 … 536 °F)
	Graphit-Spezial	-55 ... 400 °C (-67 ... 752 °F) (Hochtemperatur)	-
Gehäuse, Elektronikteil	Al-Druckguss, lackiert		

1) Weitere Ausführungen auf Anfrage.

12.14 Gewichte

Die Gewichtsangaben befinden sich in den Maßtabellen zu den Abmessungen.

12.14.1 Zulässige Betriebsdrücke FV4000

Prozessanschluss DIN-Flansch

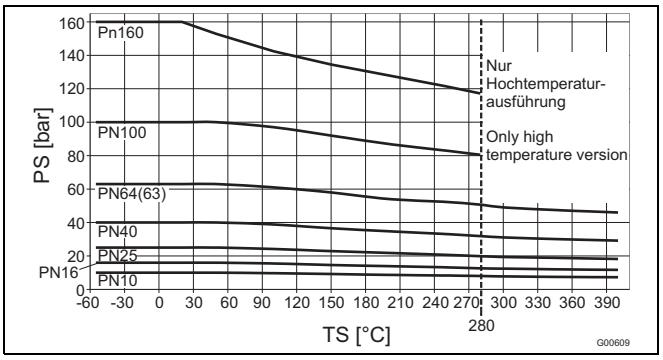


Abb. 61: Nur Hochtemperaturausführung, Version FV4000 (TRIOWIRL VT / VR)

PS Druck (bar) TS Temperatur (°C)

Prozessanschluss ASME-Flansch

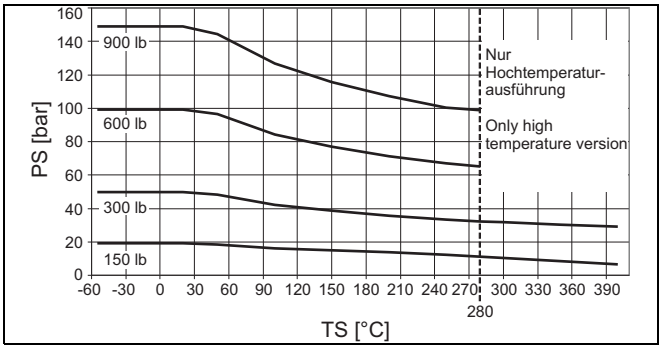


Abb. 62: Nur Hochtemperaturausführung, Version FV4000 (TRIOWIRL VT / VR)

PS Druck (bar) TS Temperatur (°C)

Aseptik-Flansch nach DIN 11864-2

- DN 25 bis DN 40:
  PS = 25 bar bis TS = 140 °C bei Wahl geeigneter Dichtungswerkstoffe
- DN 50 und DN 80:
  PS = 16 bar bis TS = 140 °C bei Wahl geeigneter Dichtungswerkstoffe

Prozessanschluss DIN-Zwischenflansch

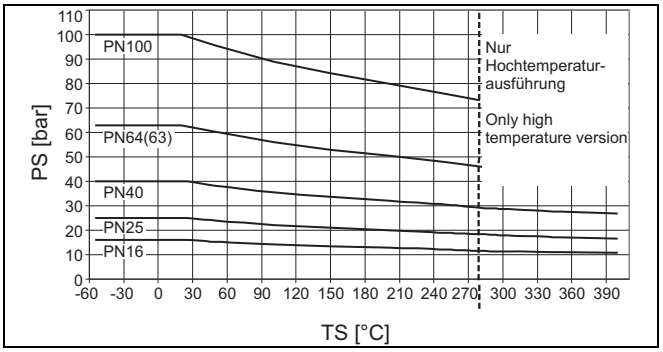


Abb. 63: Nur Hochtemperaturausführung

PS Druck (bar) TS Temperatur (°C)

Prozessanschluss ASME-Zwischenflansch

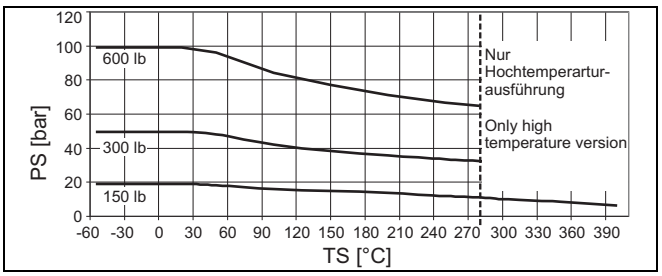


Abb. 64: Nur Hochtemperaturausführung

PS Druck (bar) TS Temperatur (°C)

12.14.2 Zulässige Betriebsdrücke FS4000

Prozessanschluss DIN-Flansch

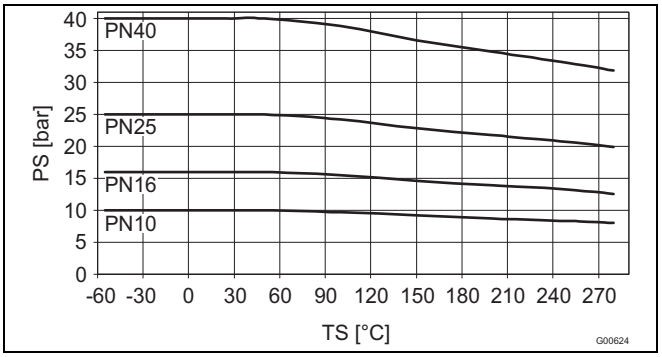


Abb. 65

PS Druck (bar) TS Temperatur (°C)

Prozessanschluss ASME-Flansch

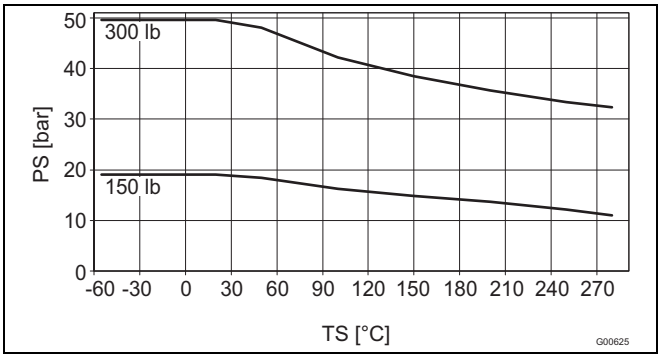


Abb. 66

PS Druck (bar) TS Temperatur (°C)

13 Technische Daten Messumformer

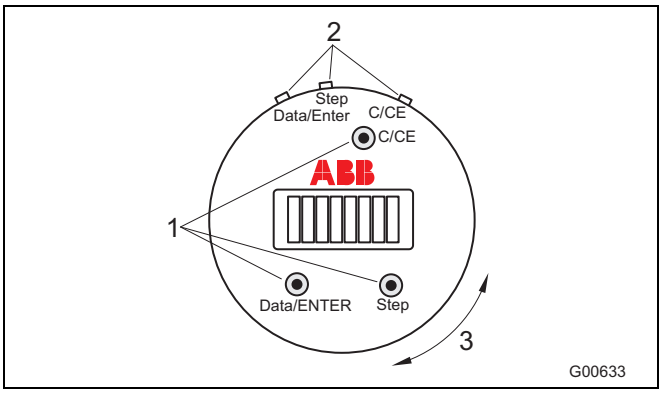


Abb. 67: Tastatur und LCD-Anzeiger des Messumformers

1 Magnetsensoren
2 Bedientasten zur Direkteingabe
3 +/- 90 ° drehbar

Messbereiche
Der Messbereichsendwert ist kontinuierlich zwischen dem maximal möglichen Endwert 1,15 x Q_{maxDN} und 0,15 x Q_{maxDN} einstellbar.

Parameter-Einstellung
Die Dateneingabe erfolgt mit 3 Bedientasten (nicht bei Ex-Ausführung Ex „d“) oder direkt von außen bei geschlossenem Gehäuse mit einem Magnetstift.
Die Dateneingabe erfolgt im Klartext-Dialog mit dem Display oder mittels digitaler Kommunikation über das HART-Protokoll bzw. PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus.

Durchfluss-Betriebsarten
Abhängig von der bestellten Ausführung (mit oder ohne Pt100 Ausrüstung) sind folgende Betriebsarten auswählbar:
Messstoff Flüssigkeit:
- Betriebsdurchfluss,
- Massedurchfluss mit konstanter oder temperaturgeführter Dichte

Messstoff Gas / Dampf:
- Betriebsdurchfluss,
- Massedurchfluss mit konstanter oder temperaturgeführter Dichte (bei konstantem Druck),
- Normdurchfluss bei konstantem oder temperaturgeführtem Normfaktor (bei konstantem Druck),
- Massedurchfluss bei Sattdampf mit temperaturgeführter Dichte

Datensicherung
Speicherung der Zählerstände und messstellenspezifischen Parameter mittels FRAM (über 10 Jahre ohne Hilfsenergie), bei Abschaltung oder Ausfall der Versorgungsspannung.

Dämpfung
Von 1 ... 100 s einstellbar, entspricht 5 τ.

$Q_{v\ min}$ (Schleichmenge)
Einstellbar zwischen 2 ... 25 % von Q_{maxDN} (max. Betriebsdurchfluss pro Nennweite). Die tatsächliche Schleichmenge ergibt sich in Abhängigkeit von Applikation und Installation.

Funktionstests
Durch softwareinterne Funktionstests können einzelne interne Baugruppen getestet werden. Zur Inbetriebnahme und Überprüfung kann der Stromausgang (bei Ausführung 4 ... 20 mA) oder das digitale Ausgangssignal bei den Feldbusausführungen entsprechend selbst gewählter Durchflussraten simuliert werden (manuelle Prozessführung). Der Schaltausgang kann ebenfalls zur Funktionsüberprüfung direkt angesteuert werden.

Elektrischer Anschluss
Schraubklemmen, Steckeranschluss bei PROFIBUS PA (Option) Kabelverschraubung: -Standard., Ex „ib” / Ex „ia”: M20 x 1,5; NPT 1/2” -Ex d”: NPT 1/2”

Schutzart
IP 67 nach EN 60529

Display
Kontrastreicher LCD-Anzeiger, 2 x 8 Stellen (4 ... 20 mA-Ausführung) bzw. 4 x 16-stellig (Feldbusausführung PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus). Zur Anzeige von momentaner Durchflussrate, aufsummiertem Durchfluss bzw. Messstofftemperatur (Option).
Bei der 4 ... 20 mA-Ausführung ist es über die Multiplexfunktion möglich, 2 Werte (z. B. Durchflussrate und aufsummierten Durchfluss) quasi parallel darzustellen. Bei der Feldbusausführung sind maximal 4 Werte darstellbar.

Schaltausgang Klemme 41 / 42
(Standard bei allen Ausführungen)
Die Funktion ist über die Software wählbar:
- Grenzalarm, Durchfluss oder Temperatur
- Systemalarm
- Impulsausgang: f_{max}: 100 Hz; t_{on}: 1 ... 256 ms

Kontaktausführung:
- Standard und Ex „d”: Optokoppler U_H = 16 ... 30 V, I_L = 2 ... 15 mA
- Ex „ib” / Ex „ia“: Konfiguriert als NAMUR-Kontakt

EMV-Schutz
Das Gerät entspricht den NAMUR-Empfehlungen NE21. Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Laborleittechnik 5/93 und EMV-Richtlinie 2004/108/EG (EN61326-1). Achtung: Bei geöffnetem Gehäusedeckel sind der EMV-Schutz und der Berührungsschutz eingeschränkt.

14 Anhang

14.1 Weitere Dokumente

- Datenblatt (D184S035Uxx)
- Inbetriebnahmeanleitung (CI/FV4000/FS4000)
- Schnittstellenbeschreibung für Geräte mit HART-Kommunikation (D184B108U03/04)
- Schnittstellenbeschreibung für Geräte mit PROFIBUS PA-Kommunikation (D184B093U21/22)
- Schnittstellenbeschreibung für Geräte mit FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation (D184B093U23/24)

14.2 Zulassungen und Zertifizierungen

CE-Zeichen	CE	Das Gerät stimmt in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender EU-Richtlinien überein: - ATEX-Richtlinie 94/9/EG - EMV-Richtlinie 2004/108/EG - Druckgeräterichtlinie (DGRL) 97/23/EG Druckgeräte erhalten keine CE-Kennzeichnung nach DGRL auf dem Fabrikschild, wenn folgende Bedingungen vorliegen: - Der maximal zulässige Druck (PS) liegt unter 0,5 bar. - Auf Grund geringer Druckrisiken (Nennweite ≤ DN 25 / 1") sind keine Zulassungsverfahren notwendig.
Explosionsschutz	Ex IECEx FM C US APPROVED	Kennzeichnung zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß: - ATEX-Richtlinie (zusätzliche Kennzeichnung zum CE-Kennzeichen) - IEC Normen - $_{c}FM_{us}$ Approvals for Canada and United States

Wichtig

Alle Dokumentationen, Konformitätserklärungen und Zertifikate stehen im Download-Bereich von ABB zur Verfügung.

www.abb.de/durchfluss

EG-Konformitätserklärung
EC-Certificate of Compliance

Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung der
Herewith we confirm that our

TRIO-WIRL Durchflußmesser
TRIO-WIRL Flowmeter

Modell VT41.; VT42.; ST41.; ST42.; VR41.; VR42.; SR41.; SR42.
Model VT41.; VT42.; ST41.; ST42.; VR41.; VR42.; SR41.; SR42.

mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen gem. der Richtlinie 94/9/EG des Rates der Europäischen Gemeinschaft. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.
are in compliance with the Essential Health and Safety Requirements with refer to the council directives 94/9/EC of the European Community. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.

Die TRIO-WIRL Durchflußmesser dienen zur Messung des Durchflusses von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten.
The TRIO-WIRL Fowmeters are utilized to meter the flowrate of gases, steam or liquids.

EG-Baumusterprüfbescheinigung: *EC-Type Examination Certificate:*	TÜV 08 ATEX 554808 X; TÜV 08 ATEX 554955 X
Konformitätsaussage: Conformity Declaration	TÜV 08 ATEX 554833 X; TÜV 08 ATEX 554956 X
Benannte Stelle: *Notified Body:*	TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V., Kennummer 0044
Geräte-Kennzeichnung: *Apparatus code:*	II 2G Ex d [ib] IIC T6 bzw. II 2G Ex ib IIC T4 bzw. II 3G Ex nA[nL] IIC T4 bzw. II 3D Ex tD A22 T85°C …T_{Medium} *II 2G Ex d [ib] IIC T6 or II 2G Ex ib IIC T4 or II 3G Ex nA[nL] IIC T4 or II 3D Ex tD A22 T85°C … T_{Medium}*
Sicherheitstechnische Daten: *Safety values:* Angewandte Normen: *Standards:*	siehe EG-Baumusterprüfbescheinigung *refer to EC-Type Examination Certificate* und siehe Konformitätsaussage. *and refer to Conformity Declaration.*

Göttingen, 20. November 2008

BZ-13-8019, Rev01, 12165

ppa.
Unterschrift / *Signature*
Dr. Dieter Binz
Innovation Manager DEAPR Instrumentation

i. A.
Unterschrift / *Signature*
Dipl. Ing. Karl-Heinz Rackebrandt
R&D Manager Sensors

ABB Automation Products GmbH

Postanschrift:
Dransfelder Str. 2
D-37079 Göttingen

Besuchsanschrift:
Dransfelder Str. 2
D-37079 Göttingen
Telefon +49 (0) 551 905 0
Telefax+49 (0) 551 905 777
Internet: http://www.abb.com/de

Sitz der Gesellschaft:
Ladenburg
Registergericht:
Amtsgericht Mannheim
Handelsregister:
HRB 700229
USt-IdNr.: DE 115 300 097

Vorsitzender des Aufsichtsrats:
Hans-Georg Krabbe
Geschäftsführung:
Christian Wendler

Bankverbindung:
Commerzbank AG Frankfurt
Konto: 589 635 200
BLZ: 500 400 00

EG-Konformitätserklärung
EC-Certificate of Compliance

Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung der
Herewith we confirm that our

TRIO-WIRL Durchflußmesser
TRIO-WIRL Flowmeter

Modell V_4A.; S_4A. "Feldbus"
Model V_4A.; S_4A. "Fieldbus"

mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen gem. der Richtlinie 94/9/EG des Rates der Europäischen Gemeinschaft. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.
are in compliance with the Essential Health and Safety Requirements with refer to the council directives 94/9/EC of the European Community. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.

Die TRIO-WIRL Durchflußmesser dienen zur Messung des Durchflusses von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten.
The TRIO-WIRL Flowmeters are utilized to meter the flowrate of gases, steam or liquids.

EG-Baumusterprüfbescheinigung: *EC-Type Examination Certificate:*	TÜV 01 ATEX 1771	
Benannte Stelle: *Notified Body:*	TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V., Kennummer 0032	
Geräte-Kennzeichnung: *Apparatus code:*	II 2G EEx ia IIC T4 *II 2G EEx ia IIC T4*	Feldbus PA/FF (FISCO) *Fieldbus PA/FF (FISCO)*
Sicherheitstechnische Daten: *Safety values:*	siehe EG-Baumusterprüfbescheinigung TÜV 01 ATEX 1771 *refer to EC-Type Examination Certificate TÜV 01 ATEX 1771*	
Angewandte Normen: *Standards:*	EN 50 014: 1997 EN 50 020: 1994	

Göttingen, 27. November 2001

i. V.

Unterschrift / *Signature*

BZ-13-8014, Rev.1, 4101

ABB Automation Products GmbH

Postanschrift:
D-37070 Göttingen

Besuchsanschrift:
Dransfelder Str. 2
D-37079 Göttingen

Telefon:
+49(0)551 905-0
Telefax:
+49(0)551 905-777
http://www.abb.de/automation
USt-IdNr.: DE 115 300 097

Sitz der Gesellschaft:
Eschborn
Registergericht:
Amtsgericht Frankfurt/Main
Handelsregister:
HRB 49651

Vorsitz des Aufsichtrates:
Bengt Pihl
Geschäftsführung:
Uwe Alvardt (Vorsitz)
Burkhard Block
Erik Huggare

Commerzbank AG Frankfurt
Konto: 569 035 200
BLZ: 500 400 00

EG-Konformitätserklärung
EC Declaration of Conformity

CE

Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung der aufgeführten Geräte mit den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft, welche mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

We herewith confirm that the listed devices are in compliance with the council directives of the European Community and are marked with the CE marking. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.

Hersteller: *Manufacturer:*	ABB Automation Products GmbH, Dransfelder Straße 2, 37079 Göttingen - Germany
Gerät: *Device:*	Wirbel-Durchflussmesser / Drall-Durchflussmesser *Vortex Flowmeter / Swirl Flowmeter*
Modelle: *Models:*	FV4000-VT4 / -VR4 ; FS4000-ST4 / -SR4 *FV4000-VT4 / -VR4 ; FS4000-ST4 / -SR4*
EG-Richtlinie: *EC directive:*	2004/108/EG * (EMV) *2004/108/EC * (EMC)*
Europäische Norm: *European Standard:*	EN 61326-1, 10/2006 * EN 61326-2-3, 05/2007 * *EN 61326-1, 10/2006 * EN 61326-2-3, 05/2007 *

* einschließlich Nachträge / *including alterations*

Göttingen, 03. Juli 2009

i.V. Dr. Günter Kuhlmann
(R&D Manager)

i.A. Dirk Steckel
(R&D Electrical Safety)

ABB Automation Products GmbH

BZ-13-5029, Rev.02, 12942

Postanschrift:
Dransfelder Str. 2
D-37079 Göttingen

Besuchsanschrift:
Dransfelder Str. 2
D-37079 Göttingen
Telefon +49 551 905 0
Telefax+49 551 905 777
Internet: http://www.abb.com/de

Sitz der Gesellschaft:
Ladenburg
Registergericht:
Amtsgericht Mannheim
Handelsregister:
HRB 700229
USt-IdNr.: DE 115 300 097

Vorsitz des Aufsichtsrates:
Hans-Georg Krabbe
Geschäftsführung:
Christian Wendler

Bankverbindung:
Commerzbank AG Frankfurt
Konto: 589 635 200
BLZ: 500 400 00

EG-Konformitätserklärung
EC-Declaration of Conformity

CE 0045

Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung des aufgeführten Gerätes mit den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft, welche mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.
Herewith we confirm that the listed instrument is in compliance with the council directives of the European Community and are marked with the CE marking. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.

Hersteller: *manufacturer:*	ABB Automation Products GmbH, 37070 Göttingen - Germany
Modell: *model:*	V_4.. *V_4..*
Richtlinie: *directive:*	Druckgeräterichtlinie 97/23/EG *pressure equipment directive 97/23/EC*
Einstufung: *classification:*	Ausrüstungsteile von Rohrleitungen *piping accessories*
Normengrundlage: *technical standard:*	AD 2000 Merkblätter
Konformitätsbewertungsverfahren: *conformity assessment procedure:*	B1 (EG-Entwurfsprüfung) + D (Qualitätssicherung Produktion) *B1 (EC design-examination) + D (production quality assurance)*
EG-Entwurfsprüfbescheinigungen: *EC design-examination certificates:*	Nr. 07 202 0124 Z 0052/2/0003 Nr. 07 202 0124 Z 0413/2/0001
benannte Stelle: *notified body:*	TÜV Nord e.V. Rudolf-Diesel-Str. 5 37075 Göttingen - Germany
Kennnummer: *identification no.*	0045

Göttingen, den 21.10.2002

ppa .....
(B.Kammann, Standortleiter APR Göttingen)

BZ-25-0003 Rev.03

2310

EG-Konformitätserklärung
EC-Declaration of Conformity

CE 0045

Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung des aufgeführten Gerätes mit den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft, welche mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.
Herewith we confirm that the listed instrument is in compliance with the council directives of the European Community and are marked with the CE markíng. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.

Hersteller: *manufacturer:*	ABB Automation Products GmbH, 37070 Göttingen - Germany
Modell: *model:*	S_4.. *S_4..*
Richtlinie: *directive:*	Druckgeräterichtlinie 97/23/EG *pressure equipment directive 97/23/EC*
Einstufung: *classification:*	Ausrüstungsteile von Rohrleitungen *piping accessories*
Normengrundlage: *technical standard:*	AD 2000 Merkblätter
Konformitätsbewertungsverfahren: *conformity assessment procedure:*	B1 (EG-Entwurfsprüfung) + D (Qualitätssicherung Produktion) *B1 (EC design-examination) + D (production quality assurance)*
EG-Entwurfsprüfbescheinigung: *EC design-examination certificate:*	Nr. 07 202 0124 Z 052/2/0004
benannte Stelle: *notified body:*	TÜV Nord e.V. Rudolf-Diesel-Str. 5 37075 Göttingen - Germany
Kennnummer: *identification no.*	0045

Göttingen, den 21.05.2002

ppa .....
(K.Wiskow, Personalleiter APR Göttingen)

14.3 Übersicht Einstellparameter und technische Ausführung

Messstelle:	TAG-Nr.:
Aufnehmertyp:	
Auftrags-Nr.	Geräte-Nr.:
Messstoff:	Spannungsversorgung:

Parameter		**Einstellbereich**
Prog. Schutz-Code:		0-9999 (0=Werksangabe)
Sprache:		
Nennweite:		DN 15 - 400
Betriebsart:		
Q_{max}		0,15 Q_{max} DN bis 1,15 Q_{max} DN
Normfaktor:		0,001 - 1000 (Betriebsdichte / Normdichte)
Bezugsdichte:		
Dichte-Einheit:		g/ml, g/cm3, g/l, kg/l, kg/m3, lb/ft3, lb/ugl
Einheit Q_{vol}		l/s, l/min, l/h, l/d, m³/s, m³/min, m³/h, m³/d, ft3/s, ft3/m, ft3/h, ft3/d, bbl/s, bbl/min, bbl/h, bls/d, Usgps, USgpm, USgph, Usmgd, igps, igpm, igph, igpd
Einheit Q_m		kg/s, kg/min, kg/h, kg/d, t/min, t/h, t/d, g/s, g/min, g/h, lb/s, lb/min, lb/h, lb/d
Einheit Zähler:		l, m³, igal, USgal, ft3, bbl, kg, t, g, lb
Max. Alarm:		%
Min. Alarm:		%
Impulswertigkeit:		0,001 bis 1000 Imp./Phys. Einheit
Impulsbreite:		0,100 - 2000 ms
Schleichmenge (Q_{min}):		2 - 25 % vom Messbereichsendwert
Dämpfung:		0,5 - 99,99 Sekunden
1. Displayzeile:		Q (%), Q (Einheit), Zähler, Temperatur
2. Displayzeile:		Q (%), Q (Einheit), Zähler, Temperatur
2. Zeile Multiplex:		EIN / AUS

Kommunikation:	☐ HART-Protokoll	
	☐ PROFIBUS PA	☐ FOUNDATION Fieldbus FF

Erklärung über die Kontamination von Geräten und Komponenten

Die Reparatur und / oder Wartung von Geräten und Komponenten wird nur durchgeführt, wenn eine vollständig ausgefüllte Erklärung vorliegt.
Andernfalls kann die Sendung zurückgewiesen werden. Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal des Betreibers ausgefüllt und unterschrieben werden.

Angaben zum Auftraggeber:

Firma:	
Anschrift:	
Ansprechpartner:	Telefon:
Fax:	E-Mail:

Angaben zum Gerät:

Typ:	Serien-Nr.:
Grund der Einsendung / Beschreibung des Defekts:	

Wurde dieses Gerät für Arbeiten mit Substanzen benutzt, von denen eine Gefährdung oder Gesundheitsschädigung ausgehen kann?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn ja, welche Art der Kontamination (zutreffendes bitte ankreuzen)

biologisch	☐	ätzend / reizend	☐	brennbar (leicht- / hochentzündlich)	☐
toxisch	☐	explosiv	☐	sonst. Schadstoffe	☐
radioaktiv	☐				

Mit welchen Substanzen kam das Gerät in Berührung?

1.
2.
3.

Hiermit bestätigen wir, dass die eingesandten Geräte / Teile gereinigt wurden und frei von jeglichen Gefahren- bzw. Giftstoffen entsprechend der Gefahrenstoffverordnung sind.

Ort, Datum	Unterschrift und Firmenstempel

15 Index

A

Allgemeine Ex-relevante technische Daten 96
Allgemeine Hinweise zur Montage 26
Allgemeines und Lesehinweise 7
Anhang 121
Anschluss des Kabels 36
Anzeige des Fehlerregisters mit Fehlern 90
Anzeige des Fehlerregisters ohne Fehler 90
Aufbau 21
Aufbau und Funktion 18
Ausbau des Durchflussmessers 95
Ausführung EEX 109
Ausführung FM-Approval für USA und Canada für VT43/ST43 und VR43/SR43 (4 ... 20 mA / HART) 105
Ausrichtung des Messumformers 30
Austausch des Messumformers 93

B

Bedienung mit den Bedientasten am Messumformer 63
Bestimmungsgemäße Verwendung 7
Bestimmungswidrige Verwendung 8
Betriebsdichte 87
Busadresse einstellen (FOUNDATION Fieldbus) 51
Busadresse einstellen (PROFIBUS PA) 50

D

Drehen des Displays 31
Durchflussraten FS4000-ST4 / SR4 115
Durchflussraten FV4000-VT4 / VR4 113
Durchführung der Inbetriebnahme 49

E

EEx 102
Einbau bei Druck- und Temperaturmessung 25
Einbau bei hohen Messstofftemperaturen > 150 °C (302 °F) 25
Einbau des Messwertaufnehmers 27
Einbau von Stelleinrichtungen 25
Einbaubedingungen 24
Elektrischer Anschluss FOUNDATION Fieldbus 109
Elektrischer Anschluss PROFIBUS PA 109
Empfohlene Ein- und Auslaufstrecken 24
Entsorgung 16
Ex 99
Ex-relevante technische Daten 96
Ex-Zulassungsdaten 100, 103
Ex-Zulassungsdaten 107
Ex-Zulassungsdaten 110

F

Fabrikschild 12
Fehler 3/9 86
Fehlerbeschreibung 91
Fehlermeldungen 90
Fehlerregister 90
Fehlerregister löschen 90
Feldbus-Geräte 97
Funktionserdung / Potenzialausgleich 48

G

Geräteausführungen 22
Gewährleistung 8
Gewährleistungsbestimmungen 8
Gewichte 118

H

Hardware Config. 85
HART-Geräte 96
Hilfsenergie bzw. Speisestrom 99, 103, 106
Hinweis zur WEEE-Richtlinie 2002/96/EG 16
Hinweise zu Spannung / Stromaufnahme 49
Hinweissymbole 9

I

Inbetriebnahme 49
Integriertes Management-System 16
Isolierung des Durchflussmessers 117
Isolierung des Durchflussmessers 29

K

Kabelanschlussraum 32
Kommunikation 53
Kommunikation FOUNDATION Fieldbus 58
Kommunikation HART-Protokoll 53
Kommunikation PROFIBUS PA 55
Konfiguration des Schaltausgangs 46
Kontamination von Geräten 128
Kontrolle 49
Kontrolle der Parameter 52

M

M12-Stecker, PROFIBUS PA 44
Mediumstemperaturen / Temperaturklassen 100, 104, 106, 110
Menü-Ebenen 66
Menüstruktur 69
Menüstruktur – Erweiterung für FOUNDATION Fieldbus 82
Menüstruktur – Erweiterung für HART 77
Menüstruktur – Erweiterung für PROFIBUS PA 79
Messprinzipien 18

Messstofftemperatur 117
Messwertabweichung Durchflussmessung 112
Messwertabweichung Temperaturmessung 112
Mittlerer k-Faktor 84
Montage 24
N
Navigation und Dateneingabe 65
Nennweite 84
Nennweitenauswahl 112
Netzausfallzähler 90
Normfaktor 87
P
Parameter der Menü-Ebenen 66
Parameter in einem Untermenü auswählen 65
Parameterbeschreibung 84
Parameterübersicht 66
Parameterwert ändern 65
Parametrierung 62
Parametrierung von Gas, Dampf und Flüssigkeiten 88
Programmierschutz 67
Programmierschutz ausschalten 67
Programmierschutz einschalten 68
Prozessanschlüsse 118
Prüfung 23
R
Referenzbedingungen Durchflussmessung 113
Reinigung 92
Reparaturen, Veränderungen und Ergänzungen 8
ROHS-Richtlinie 2002/95/EG 17
Rücksendung von Geräten 16
S
Schadensersatzansprüche 23
Schaltausgang 45
Schilder und Symbole 9
Sicherheit 7
Sicherheitshinweise zum Betrieb 14
Sicherheitshinweise zum Betrieb in Ex-Bereichen ..14
Sicherheitshinweise zum Transport 13
Sicherheitshinweise zur elektrischen Installation 13
Sicherheitshinweise zur Inspektion und Wartung 14
Sicherheitshinweise zur Montage 13
Software-Historie 61
Speicherung der Parameter 65
Standard-Display-Darstellung 49, 62
Statischer Überdruck bei Flüssigkeiten 116
T
Technische Daten 112
Technische Daten Messumformer 117, 120
Technische Grenzwerte 15
Transport 23
Transport von Flanschgeräten größer DN 300 23
Transport von Flanschgeräten kleiner DN 350 23
Transportschäden 23
Typenschild 10
Typenschilder 11
U
Überlastbarkeit 116
Umgebungsbedingungen 117
W
Wartung / Reparatur 92
Wartung des Messwertaufnehmers 92
Weitere Dokumente 121
Werkstoffe 118
Z
Zentrierung der Zwischenflanschausführung 28
Zielgruppen und Qualifikationen 8
Zulässige Betriebsdrücke FS4000 119
Zulässige Betriebsdrücke FV4000 119
Zulässige Messstoffe 15
Zulassungen und Zertifizierungen 121

ABB bietet umfassende und kompetente Beratung in über 100 Ländern, weltweit.

www.abb.de/durchfluss

ABB optimiert kontinuierlich ihre Produkte, deshalb sind Änderungen der technischen Daten in diesem Dokument vorbehalten.

Printed in the Fed. Rep. of Germany (02.2010)

© ABB 2010

D184B097U01 Rev. 10

ABB Automation Products GmbH
Borsigstr. 2
63755 Alzenau
Deutschland
Tel: 0800 1114411
Fax: 0800 1114422
vertrieb.instrumentation@de.abb.com

ABB Automation Products GmbH
Im Segelhof
5405 Baden-Dättwil
Schweiz
Tel: +41 58 586 8459
Fax: +41 58 586 7511
instr.ch@ch.abb.com

ABB AG
Clemens-Holzmeister-Str. 4
1109 Wien
Österreich
Tel: +43 1 60109 3960
Fax: +43 1 60109 8309
instr.at@at.abb.com